Physiologia medicinalis.

Auctore

Michaële a Lenhossék,

Med. Doct., in Regia Scientiarum Universitate Hungarica, quae Pestini est, Physiologiae et Anatomiae subl. Professore p.o., I. I. Comitatuum Strigoniensis et Sümeghiensis Tabulae Judiciariae Assessore, Regiae Britann. Scient. Societatis Gottingensis Correspondente, Societatis Physico-Medicae Erlangensis Activo, et Imperialis Regiaeque Academiae Medico-Chirurgicae Josephinae Vindobonensis Honorario Membro.

Volumen IV.

Physiologiae specialis

Pars Altera.

Pestini,

Typis Joannis Thomae Trattner

1818.

Felix, qui potuit rerum cognoscere causas,

VIRGILIUS
Georg. Lib. II. 490.

VIROS

ILLUSTRES,

CLARISSIMOS, CONSULTISSIMOS, EXPERTISSIMOS, DOCTISSIMOS

AMICOS SUOS ET COLLEGAS

REGIAE SCIENTIARUM UNIVERSITATIS HUNGARICAE

SACRARUM ET PROFANARUM DISCIPLINARUM

PROFESSORES,

QUI

QUI

STUDIO ARDENTE LITERAS COLUNT, SCIENTIAM FOVENT, AUGENT, PROVEHUNT, QUI CIVIUM INTELLECTUM ADJUVANT, ANIMUM VIRTUTE IMBUUNT, CIVITATIS FELICITATEM PROCURANT, QUI REBUS BENE GESTIS REGIS CLEMENTISSIMI BENIGNITATEM, REIPUBLICAE AESTUMATIONEM, ANIMI CANDORE OMNIUM AMOREM MERUERUNT,

EXIGUO HOC OBSERVANTIAE CULTUSQUE PERPETUI ET SINCERI ADFECTUS MONIMENTO CELEBRAT

AUCTOR.

CONSPECTUS ARGUMENTORUM.

Vol. IV.

PHYSIOLOGIAE SPECIALIS

Pars II.

Liber II. De functionibus vitae sensiferae.

Cap. I. De motu musculari.

Sect. II. De systematis nervosi officiis.

PHYSIOLOGIAE

SPECIALIS

PARS II.

LIBER II.

DE FUNCTIONIBUS VITAE SENSIFERAE.

CAP. I.

DE MOTU MUSCULARI.

SECT. I.

DE MUSCULORUM ACTIONE GENERATIM.

§. 414.

Irritabilitatis expositio.

Peragunt corpora phaenerobiota motus diversos, quibus vel partes singulae figura et situ mutantur, vel vero corpus totum alium accipit relate ad corpora externa positum, aut in spatia alia transfertur. Horum autem motuum causam internam contractilitatem vitalem ex eo dicimus, quod ab impulsu mechanico, a gravitatione, aque contractione et expansione, quae per causas chemicas suscitantur (§. 6. — 7.), differat. Eadem enim efficientia, quae organica,

condit corpora, vis nempe organica, utpote modificata universalis vis (§. 54.), talem indit materiae efficaciam, ut subtiliores recipere impulsus, et reagere in eos sic valeat, quo movere semet ipsam ad sui conservationis scopum possit.

Quia vero eadem vis contractilis per virium primitivarum ponitur antithesin, tanto redditur efficacior, quo ipsa corpora organica magis composita et magis perfecta fuerint, ut adeo in plantis et zoophytis, paucioribus exceptis speciebus, solo tantum effectu interno, reproductione quippe, cognoscatur. In altioribus autem animalium classibus manifestos cernimus motus, et crescit horum varietas, intensio ac velocitas cum nervosi systematis perfectione.

Differt eadem vis contractilis pari ratione in variis organismi humani partibus. Nulla equidem in corpore nostro existit pars, quae, donec vita adest individua, organica destituatur contractilitate *); plurimae tamen sunt, quae motus ponunt haud conspicuos (§. 90.), cum aliae differente informatae materie, et textura peculiari gaudentes, manifeste moventur. Maxime autem viget contractilis ea vis in carnibus, quae i r r i t a b i l i t a t i s proprie constituunt sedem (§. 88.). Fabrica enim peculiaris, structura fibrosa, vasorum sanguiferorum copia, et reliquarum partium integrantium indoles, nervorum praecipue vitalitas (§§. 188. 189.), differentiam ponunt virium, et opitulantur vitali illi conflictui, quo contractiones, in sensus omnino incidentes, suscitantur.

Fibrae igitur musculares solae irritabilitate stricte tali gaudent, suntque partes corporis animalis ea proportione irritabiles, qua fibris instruuntur, carneis illis filamentis (§. 187.) ana-

logis. Hae enim unicae tanta et tali informantur energia, ut ab irritamentis concitatae sese contrahere, et motum suscitare valeant.

*) HALLER: Elem. physiol IV. p. 441. §. 2.

§. 415.

Irritabilitatis natura.

Ut de vis vitalis natura multum jam disputatum fuit (§. 61.), ipsa quoque irritabilitatis indoles in contentionem venit. Habuerunt plurimi contractilem musculorum vim pro eadem cum vi elastica, quae paulo majus in vivo animali possideat robur quam in mortuo corpore, ea praeprimis seducti observatione, quod partium elasticitas et carnium contractilitas longiore a morte supersint tempore *). Nemo tamen hodie amplius est, qui muscularem vim, solas tantum fibras carneas incolentem (§. 414.), per irritamenta varia suscitandam, oscillatorios motus ponentem, et cum ipsa partium vitalitate exstinguendam, cum elasticitate, quae virium cohaesivarum est effectus (§. 6. n. 4.), pro eadem declaret efficientia **).

Fuerunt alii, qui cum Rob. Whyttio, Lorryo etc. vim muscularem pro eadem habuerunt cum sentiendi facultate, aut saltem ipsis fibris nerveis irritabilitatem tribuerunt, omnemque motum a sensu repetebant a), sequentibus utentes argumentis. Partes irritabiles quasvis sensibiles simul esse; vim contractilem eadem se habere ratione cum nervorum copia, cumque gradu sensibilitatis partium, adeo, ut omnia, quae nerveam augent aut minuunt vim, musculorum energiam intendant aut debilitent; denique motum musculorum cum stimuli ratione, cumque

nervorum nuditate congruere. Differentem vero statuerunt muscularem vim a nervea plures cum Hallero scriptores (§. 61.), varia adducentes rationum momenta. Dicunt quippe, multas esse partes, quae sensu gaudent, contractilitate destitutas, solamque fibram muscularem irritabilem esse; musculos dari multum irritabiles, exiguo admodum sensu praeditos, ut ipsum ostendit cor (§. 393.); plantas et animalia imperfecta cerebro et nervis destituta, irritabili vi gaudere; nervis vinculo constrictis aut resectis sensibilitatem partium sufferri, irritabilitate haud sublata; in membro paralytico sensum non raro superesse, vel acutiorem plane reddi; muscularem vim in animali decollato, inque musculo de corpore revulso vigere; narcotica nervis nocere, non pariter musculis; alia esse nervorum incitamenta, et alia, quae musculos incitant etc. b).

Quid autem de his teneamus, superius (§. 66.) jam pronunciavimus, cum ostendimus, vitalitatem per differentem organisationem in quibusvis partibus singulari modificari ratione. Hoc igitur respectu irritabilitatem a sensibilitate omnino differre concedimus, id, quod et adductae docent observationes. Haud tamen credimus, musculorum vim a nervorum energia penitus non dependere, imo ostendemus mox, carnium contractilitatem, sit illa animalis aut organica (§. 87-90.), sine nervorum influxu inertem esse.

Praetermissis variis de principio irritabili hypothesibus, mechanicis aut chemicis, vel Galvanico-electricis legibus superstructis, a Barzellottio c) et aliis naturae scrutatoribus critico examini subjectis, musculorum contractilem vim a peculiari eorum organisatione et singulari virium primitivarum informatione, quae per ipsam

ponuntur et conservantur vitae energiam, repetemus. Ipsae enim fibrae musculares, fibroso sanguinis principio constantes (§§. 101. 189.), contractilem eam vim, quae in lympha coagulabili advertitur (§. 108.), eminente possident gradu, adeo, ut alternae contractiones et dilatationes in separatis a musculo fibris observentur, longeque diutius vitalis hic supersit motus quam in sanguine, qui post sui coagulationem penitus conquiescit. Ponit idem fibrosum principium, inflammabilibus abundans, perque sanguinem arteriosum, oxygenio ditiorem (§. 338.), facile addensandum, tantam chemicam ac dynamicam oppositionem, ut per nervorum energiam, quaqua ratione concitatam, in conflictum vitalem provocari, ipsaeque musculares fibrae ad motum cieri possint. Etsi igitur irritabilitatis natura penitus nobis cognita haud sit, id saltem compertum habemus, causas concurrere plures, quibus ea vis ponatur et conservetur, nullumque dari distinctum irritabilitatis principium.

*) HALLER, Elem. physiol. IV. p. 449. §. 6.

**) Ibid. p. 451. sq. §. 7 — 8. — a) Ibid. 456. §. 4.

b) Ibid. p. 427. sq. §. 10.

c) Jac. BARZELLOTTI'S Prüfung einiger neuen Theorien ü. d. nächste Ursache d. Muskelzusammenziehung; a. d. Ital. v. A. F. NOLDE (Reil's Arch. VI. p. 168. sq.).

§. 416.

Quibus adminiculis irritabilitas ponatur et conservetur.

Ostendimus superius (§§. 60. 65.), organisationem et vitalitatem internam constituere vitae causam, atque simul vitae ipsius esse effectum.

Hoc ipsum tenendum est de irritabilitate, utpote peculiari virium vitalium modificatione, quae parte una causam constituit internam motus muscularis, parte vero altera vitalis metamorphoseos (§. 44.), per ipsam musculorum actionem praecipue augendae, est effectus. Omnia igitur nutritionis adminicula (§. 403.) contractiles fibrarum muscularium vires ponunt et conservant, ut adeo energia carnium eadem se habeat proportione cum processus reproductivi gradu et motus intensione. Sunt autem peculiaria quaedam adminicula, quae vitalem musculorum vim proliciunt, quorumque concentu irritabilitas ponitur et conservatur, hoc jam perstingenda loco.

1) Nervorum efficacia positivam constituit conditionem, sine qua irritabilitas persistere nullatenus potest. Videmus hinc muscularem vim ea proportione increscere in animalium classibus, qua ipsum systema nerveum magis evolutum fuerit, omnemque sufferri partium mobilitatem, sublato quacunque ratione nervorum influxu. Comperit praeterea cel. a HUMBOLDT, necessarium omnino esse, ut nervus in organico sit nexu cum musculo, quo stimulus Galvanicus motum suscitare possit *). Musculus etiam a corpore separatus eousque suam retinet irritabilitatem, donec nervorum viguerit vis, ut adeo contractilitas protinus sufferatur, nervorum vi per hepar sulphuris, perque acida varia depressa (§. 74. II.). Docet nervorum potestatem ipsa quoque anatomia, qua constat, nullum esse in animali corpore musculum, qui suis non provideatur nervis (§§. 188. 193.). Similis quoque in animalibus advertitur nervorum ad musculos commeatus, et sequitur pari modo convulsio aut paralysis a nervis irritatis vel interceptis **).

Quanta sit nervorum gangliosi systematis in musculos organicos potentia, multis jam ostendimus locis. Musculos autem voluntarios per encephali et nervorum cerebralium, spinalium praecipue, gubernari energiam, sequentes docent observationes. Omnes causae, quae encephali augent aut deprimunt efficaciam, vires musculares augent vel deprimunt. Ira et alii vehementiores animi motus, potus spirituosi et aliae inflammabiles substantiae, moderata quantitate adsumtae, sanguinem majore vi in encephalum propellunt, quo energia ejus incitatur, et simul musculorum augetur robur. In phrenitide, in mania et aliis morbis, cum aucta encephali energia conjunctis, stupendas saepe advertimus musculares vires. Contrarium vero ponunt effectum, quae cerebri deprimunt vires: pathemata animi cordis efficiaciam deprimentia, idque efficientia, ut cerebrum sanguine haud debite incitetur, vires prosternunt musculares a); deligatis arteriis, sanguinem ad encephalum ferentibus, energia cerebri cum viribus musculorum prosternuntur; encephalo, medulla spinali et horum nervis quaqua ratione compressis aut laesis, convulsiones sequuntur et paralyses partium: denique narcotica et quaevis alia, efficientiam systematis cerebralis labefactantia, musculares simul prosternunt vires b).

Necdum quidem decisa est quaestio, quanam ratione systema nerveum ad ponendam et conservandam concurrat musculorum vim. Debet autem duplex distingui, ut Gautier animadvertit c), nervorum efficacia: una, qua nervi incitamenta conducunt, motus musculares suscitantia, et alia, qua ipsam conservant irritabilitatem. Muneri priori respondent nervi, condu-

cendo imponderabile bioticum, quod modo peculiari virium ponit dissidium, et fibrarum muscularium subito mutat qualitates. Alteri vero officio iidem nervi, reproductivi praecipue, respondent antithesi sua, qua conflictum suscitant in vasculis sanguiferis et fibris muscularibus; hoc enim conflictu materiae vicissitudo ponitur (§. 402.), viresque et materies organica in debito conservantur statu (§. 404.). Idem ergo processus organicus, qui carnium substantiam format et nutrit, irritabilem simul prolicit vim, ut adeo nervos ipsos et omnes musculorum partes ad id opus concurrere intelligamus.

2) Adfluxus sanguinis aliud, ac momentosum, constituit adminiculum, quo muscularis ponitur et conservatur vis. Copiosae hinc arteriae sanguinem adducunt carnibus, ut adeo pauca sint organa, quae tanto inundentur vitali humore, quam musculi (§. 188.), quo manifestum est, peculiarem ejus esse in hoc systemate necessitatem d). Observatur praeterea rubor insignis in musculis, frequentiore motu exercitis, et redduntur simul robustiores, quod frequentiori secretioni et rapidiori metamorphosi adtribui debet. Pallent e converso carnes, omnique destituuntur robore in animalibus saginatis, inertibus. Advertimus etiam musculares vires pari se habere ratione cum sanguinis conditione (405.), siquidem vitalis is humor ipsum incitet cerebrale systema (§. 219.), nutritionis sit scaturigo (§. 403.), lympham coagulabilem, qua fibrae musculares formantur, adducat, et reproductivum processum in quibusvis partibus suscitet, materiam et vires restauret. Omnes igitur causae, quae sanguinis concitant motum, musculares augent vires, estque nota observatio, motum per-

ire membrorum ligatis arteriis, et stupere artus ab anevrismate e).

3) Quanta sit oxygenii pro servanda irritabilitate necessitas, superius (§§. 214. n. 1. 340.) jam ostendimus, et docent observationes, musculares vires pari se habere ratione cum aëris atmosphaerici puritate, cumque respiratorii processus intensione. HUMBOLDT et CRÉVE suis etiam comprobarunt experimentis, irritabilitatem in musculis ranarum a corpore separatis multo diutius conservari in aëre oxygenio quam in atmosphaerico vel inflammabili f). Denique arteriosus sanguis mira plane ratione cor et alios animat musculos, ut adeo jam fere prostratam restituat irritabilitatem g). Aër acidus carbonicus autem, quod ex adductis patet observationibus (§. 214. n. 3.), viribus muscularibus summe est inimicus, estque notissima observatio, quod in asphyxiis, ubi sanguis niger omnes penetrat organici corporis partes, omnium primo musculares prosternantur vires, homines et bruta subito concidant h).

4) Quia vero irritabilitas, ut paulo prius dictum est, ipsius reproductivi processus est effectus, eadem vis cum debita musculorum fabrica et organisatione hactenus jungitur, ut his laesis ipsa quoque laedatur aut penitus prosternatur. Videmus hinc musculos inflammatos, diductos aut compressos, relaxatos, sero infiltrato penetratos, aut mechanica quadam vi laesos motui minus congrue inservire, vel paralyticos plane reddi. In minus perfectis organismis, ut in hydatide, omnis quidem deest fibrosa, in sensus incidens fabrica, licet contractilitas adsit manifesta. Peculiaris tamen in his supponi debet organisatio, ei respondens contractilitati, ut adeo

Homeanae subcribere non possimus s[illegible] tiae, qua adstruit, muscularem texturam pro [illegible]ritabilitate haud requiri, omnemque motus muscularis theoriam, carnium fabricae superstructam, inanem pronunciat i).

*) HUMBOLDT'S Versuche ü. d. gereizt. M. u. N. I. p. 235.

**) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 468.

a) Ex eo etiam est, quod homines brevis colli fortioribus potissimum gaudeant muscularibus viribus, siquidem sanguis majore impetu in encephalum feratur.

b) BICHAT'S allg. Anat. II. 1 p. 215—224.

c) I. L. GAUTIER: de irritabilitatis notione, natura et morbis. Hal. 1793. p. 38.

d) PROCHASKA: Disquisit. anat. physiol. p. 124. §. 51. — Censet CUVIER, in animalibus minus perfectis, ubi nec fibrae musculares, nec nervi adsunt, irritabilem et nerveam vim distinctis organis adligatas haud esse; vasa praeterea sanguifera et cellulosum textum in musculis insectorum desiderari (Vergl. Anat. I. p. 78.).

e) HALLER l. c. p. 544. — BICHAT l. c. p. 225. n. 3.

f) HUMBOLDT l. c. II. p. 282. sq. — g) ibid. p. 263. sq.

h) BICHAT l. c. p. 226. n. 4.

i) E. HOME'S Vorlesung ü. d. Muskelbewegung. (Reil's Arch. II. p. 87. sq.).

§. 417.

Musculorum incitamenta.

Duplex esse musculorum systema, animale et organicum, illud voluntati obedire, et hujus motus ab animi imperio sejunctos esse, atque discrimen hoc virium per nervos poni, quibus musculi vitae animalis et organicae subjecti sunt,

systema cerebrale eos, et gangliorum hos gubernare, superius (§. 84—90) praecepimus.

Sunt itaque, ut HALLERUS innuit, duae motuum classes aeterna lege separatae, nec ipsa consuetudo quidquam hic facit, ut adeo foetus modo natus musculorum voluntariorum, licet minus adhuc aptum, habeat usum, nec adultus homo arbitrio suo cordis et aliorum organicorum musculorum regere valeat motum *). Adducuntur quidem exempla hominum, qui imperium habuerunt in cordis et arteriarum pulsum, qui pupillam oculi stringere aut dilatare, ipsumque etiam ventriculum contrahere et vacuare pro arbitrio suo poterant **). Ad rariores tamen hi referri debent casus, et credendum est, in his individuis peculiarem fuisse nervorum dispositionem, defuisse ganglia, aut surculos nerveos, nulla ratione interruptos, perfectosque conductores adfuisse. Nec certo negari potest, determinati animi influxus, quo dolores corporei et sensus aegritudinis supprimi, vel et morbi, intensa imaginatione cooperante, adduci possunt a).

Musculi igitur externi, vitae sensiferae inservientes, in normali saltem statu, solo animi imperio ad actionem provocantur. Est enim in nostra potestate, eas duntaxat partes immensa celeritate in motum ponere, quas movere animus determinat; propagatur voluntatis efficientia a communi sensorio per nervos in musculos certis motibus respondentes, et suscitat in his eas mutationes, quibus fibrae musculares ad contractionem cientur. Tanta autem velocitate vitalis ea propagatur efficacia, ut nullum fere temporis momentum inter voluntatis actionem et motum intercedere videatur, unde dynamica ejus efficientiae indoles manifeste apparet. Convincimur

porro de imponderabili ejus efficientiae natura per auctam musculorum energiam; etenim in immensum fere vires musculares per voluntatem intendi possunt, adeo, ut musculi etiam debiliores fortissimas saepe exerant vires.

Quia vero motus corporis et singularum partium conservationem organismi individui pro scopo habent, animi efficaciam cum corporeo sensu conjungere debebat providens natura. Nervi igitur spinales, musculis voluntariis prospicientes, ramorum plurimorum ope b) cum sympathico magno et reliquis gangliosi systematis partibus junguntur (§§. 181. 182.), quo voluntas cum coenaesthesi in relationem ponitur, certisque necessitudinis subjicitur legibus. Operatur corporeus is sensus ita, ut nobis fere insciis motus suscitet in musculis voluntariis, et sine omni animi deliberatione, perque instinctus modum tales ponat actiones, quae integritatem corporis conservare nituntur. Ita accidit, ut membra sua sponte et nobis insciis, agente quadam injuria externa retrahantur; sic palpebrae clauduntur ubi oculo periculum imminet; sic recens natus infans ubera sugit; sic spiritum ducimus et reliqua vitae reproductivae munera, quantum per voluntarios reguntur musculos, cum obscuro saepe sensu, aut sine omni plane conscientia perficimus. Viget eadem coenaesthesis in musculis adeo (sensus muscularis), ut sine ea imperium voluntatis, quod alibi fusius exponemus, congruos suscitare motus haud valeat: etenim per sensum hunc corpus proprium et relationes ejus ad alia corpora percipimus, ut adeo finem voluntatis et motuum directionem solo hoc sensu conjungere, animique imperium effectui dare possimus. Ex eo igitur est, quod primo tantum animi impulsu sit opus, ut motuum compositorum

perficiamus seriem, siquidem corporeus is sensus coeptam continuet actionem, sicque dirigat, ut nostrum tueatur corpus. Videmus hinc coenaesthesi exaltata, ut in somnambulis est, motus perfici tales, quos homo idem, sensu externo vigilante, sine periculo perficere vix posset; constat praeterea observatione quotidiana, tutius nos incedere, ubi animum ad alia advertimus objecta, nec quidquam de nostro reflectimus incessu c).

In abnormi autem statu, perverso sensu corporeo, vel aliis intra corpus existentibus morbosis incitamentis, musculi voluntarii in motum cientur, omni absente nonnunquam animi influxu. Ostendunt id homines apoplectici, epileptici, delirantes, spasmis et convulsionibus adfecti. Simili ratione motus suscitantur in musculis per stimulos externos, mechanicos et chemicos, perque electricam et Galvanicam efficientiam.

Organici autem musculi per specificos et habituales (§. 74.) concitantur stimulos, nec ullus hic viget, si rariores et memoratos excipias casus, voluntatis influxus. Agunt haec incitamenta in nervos organicos, per ganglia et plexus a cerebrali systemate sejunctos, eamque suscitant mutationem, qua fibrae contrahuntur, et motus ponuntur vitales.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 527. §. 8.

**) ROOSE'S Grundz. v. d. Lebenskraft. p. 104. sq. — BLUMENBACHII Inst. physiol. p. 246. §. 287.

a) KLUGE'S Darstell. d. anim. Magnetismus. p. 279.

b) LODER Tabb. CLXVII — CLXIX.

c) BURDACH'S Physiologie §§. 495. 496.

§. 418.

Phaenomena musculi sese contrahentis.

Oportet animum advertere ad phaenomena, quae in musculis sese contrahentibus ab HALLERO et aliis naturae scrutatoribus observata fuerunt *), vitalem carnium actionem plurimum illustrantia. Praecipuae autem apparitiones, in sensum incidentes, sequentes sunt.

1) Observantur in musculo irritato contractiones lacertorum et fibrarum, quae celeriter a finibus ad centrum excurrunt, et paulo post a centro ad fines recedunt. Contingunt fibrarum hae contractiones in musculo universo, et quidem subito, ubi nervus per voluntatis imperium aut per alium quendam stimulum debite excitatus, ejusque et fibrarum muscularium energia justae intensionis fuerint. Si vero nervorum vis fuerit depressa, vel irritabilitas per stimulos exhausta, ut a metu et frigore aque nimia irritatione contingere solet, aut si adhibitorum incitamentorum efficacia per voluntatem restringitur, quod in vivis animalibus, periculis subjectis, accidit, tum oscillatorius est motus, in certis solum musculi portionibus observandus.

2) Dum ea contingit lacertorum et fibrarum contractio, plicae quaedem transversae in iis formantur, tum praecipue conspicuae, ubi contractio est debilis, oscillatoria; vix autem hae adparent in carnibus valide sese contrahentibus.

3) Durescunt musculi contracti, et fiunt crassiores, carne in medio quasi congesta. Repellit hinc digitum impositum masseter dum mordemus, et tumescunt omnes in actione constituti

musculi in medio, id, quod periti pictores et sculptores, viva corpora imitantes, recte exprimere norunt.

4) Ii musculi, qui aponevrosibus non custodiuntur, sub actione aliquam saepe experiuntur situs sui mutationem, et contingit id ipsum nonnunquam cum singulis lacertis sub vehementiore contractione, in debilibus praecipue individuis (luxatio carnium).

5) Praecipuum autem phaenomenon motus muscularis, a quo tota pendet actio, id est, quod fibrae singulae et lacerti sub actione breviores reddantur, ut adeo extremi musculorum fines ad se invicem accedant, id, quod in musculis organicae vitae inservientibus plerumque contingit. Musculi autem voluntarii, quorum fines certis adhaerent partibus, has ad se invicem adducunt, ea quidem lege, ut mobilior ad fixiorem, cujus exemplum in costis vidimus (§.§. 318. 328.), accedat; si vero unus musculi finis parti penitus immobili nectitur, ut in costa prima est, tum pars altera, sola mobilis, ad firmam adducitur partem. Ubi musculi duo varia directione eodem tempore in idem agunt punctum, tum istud, si eorum vires fuerint aequales, figitur, et movetur diagonali inter musculos directione, ubi horum alterna est actio, quorum exemplum in musculis bulbi oculi habemus.

Musculi sphincteres, circa ostia peculiaria annulos constituentes, eam habent vitalem tensionem, ut in statu inerte quoque sint clausi; voluntate tamen aut aliis stimulis ad contractionem cieri hactenus possunt, ut magis stringantur. Relaxantur autem voluntatis imperio, dum alii et oppositi musculi in actionem ponuntur. Talis obtinet inter musculum orbicularem palpebra-

pebrarum et levatorem palpebrae superioris oppositio. Peculiaris vero est actio, dum carnes prolongantur et in spatium majus producuntur, e plurium musculorum actione exponenda, ut in lingua ex ore promta, inque labiis oris, in proboscidis speciem elongatis, cernitur.

Quanta autem sit contractionis in musculis agentibus mensura, definiri non potest, siquidem in variis differat musculis, ipsaque incitamenta et varius energiae vitalis gradus discrimen ponant maximum. Halleri tamen experimenta docent, musculos intercostales, diaphragma etc. dimidio fieri breviores; intestina fibris circularibus adeo stringuntur, ut nonnunquam omnis dispareat cavitas (§. 305.), et minutissima quaeque corpora anum versus promoveantur **). Lyoneti dein et Sprengeli observationibus patet, insectorum musculos multo magis contrahi a), et polypi, quod TREMBLEY testatur, a pollicis longitudine ad lineam redeunt.

6) Utrum musculus contractus et tumidus volumine augeatur vel minuatur, anve mutationes eae carnium ita se compensent, ut moles eadem sit musculorum contractorum et relaxatorum, olim jam quaesierunt naturae scrutatores b). Erant autem sententiae cell. virorum variae. Non tumere musculos contractos, I. A. BORELLI ostendere voluit, homine ad angulum acutum sic disposito, ut esset in aequilibrio; jussit dein musculos movere artuum inferiorum, non tamen aequilibrium exturbatum vidit c). Deminui musculi molem, celebri experimento, a Glissonio primum instituto, a Goddardio, Swammerdamio etc. repetito, ostenditur. Tubo quippe vitreo, aqua repleto, et communicativo tubulo instructo, brachium hominis, vel cor ad-

huc pulsans, aut musculus satis adhuc irritabilis immittuntur; clauso nunc eo tubo, ne aqua alicubi effluere possit, homo jubetur, ut nixum exserat in artum, vel irritatur nervus musculi immersi: observatur autem sub eo brachii motu, sub cordis aut musculi contractione, quod aqua in tubulo subsidat, et adsurgat eo momento, quo musculi ii relaxantur d).

Hoc autem experimentum viri diversi diversa ratione exponere satagebant. Credidit SWAMMERDAM, aërem in corde contentum sub contractione comprimi, et putabat periculum illud cum musculo alio minus felicem habere successum. BOERHAAVE et SAUVAGES aquam in tubulo ex eo descendere putarunt, quod sanguis per contractionem e musculo exprimatur. HALLERUS sanguinem e musculo contracto expelli, et redire in laxatum dubitabat, siquidem colorem mutari non adverteret, et putabat molem musculi sub contractione minui posse, elementis ad se invicem propius congestis, compresso praecipue glutine e). Gilb. BLANE et BARZELLOTTI eadem repetebant experimenta, estque posterior peculiari usus apparatu, quo suscitare Galvanicam actionem in ranarum cruribus poterat: nullam tamen aquae mutationem sub contractione aut relaxatione animadverterunt, ut adeo crediderint, adbreviationem musculi et tumorem se mutuo compensare, ipsamque carnium molem eandem manere f).

Turgorem musculorum cum aucta mole junctum esse HAMBERGERUS credidit, siquidem filum artubus circumpositum dolores sub motu suscitet. Denique et cel. PROCHASKA nuper autumavit, a sanguinis impulsu turgorem oriri in musculo, et verum molis augmentum contingere

sub actione g). Cel. autem GRUITHUISEN experimentum Glissonianum nuper sua perfecit inventione. Tubo vitreo utrinque obturato, conductoribus metallicis et tubulo communicante instructo usus est. Si apparatus hic aqua repletur hactenus, ut haec ad aliquam in tubulo adscendat altitudinem, et omnis expellatur aër, et modo, apparatu in horizontalem situm collocato, vehementior traducatur ictus electricus, tum aqua eodem momento expanditur, inque tubulo ad aliquam distantiam extrorsum prosilit. Si autem crura ranarum vivarum aut ranae integrae vel evisceratae ei apparatui committantur, tum aqua, traducto leniore etiam electrico torrente, vel bestiis sua sponte se moventibus, eodem momento contrahitur, resilitque tubum majorem versus h). Isto igitur experimento, a nobis quoque eodem cum effectu saepius repetito, manifeste ostenditur, carnes sub actione in minus contrahi volumen; nec ea, quae cel. PROCHASKA animadvertit i), infirmare hanc observationem videntur.

7) Eo observato, quod cor pellucidum pulli gallinacei, ranae, serpentis, lacertae etc. in systole pallescat, plures eo induxit scriptores, ut praeciperent, vasa sanguifera, inter lacertos et fibras musculares incedentia, actione carnium comprimi, et sanguinem expelli, inque relaxatum musculum iterum redire. Verum docuerunt observationes Halleri et Barzellottii, carnes, dum agunt, colorem non mutare, ipsaque vasa in contractione et relaxatione perinde plena esse k).

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 470. sq. § 17—24. — BICHAT'S allgem. Anat. II. 1. p. 253. sq. — PROCHASKA: de carne musculari tractat. anat. physiol. (in opp. mi-

nor. l.). — Jac. BARZELLOTTI'S Prüfung etc. (Reil's Arch. VI. p. 168 — 221.).

**) HALLER l. c. p. 472. §. 18.

a) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 148.

b) HALLER l. c. p. 477. §. 22. — c) ibid.

d) ibid. p. 478. — e) ibid. p. 479.

f) REIL l. c. p. 178. sq. §. 3 — 20.

g) PROCHASKA l. c. — Ejusd. Instit. physiol. I. §. 357.

h) GRUITHUISEN (Med. chir. Zeitung. Salzb. 1811. IV. p. 91. sq.). — Ejusd. Beyträge etc. p. 338. sq. et Tab. III. fig. 31.

i) PROCHASKA: Disquisitio anat. physiol. p. 128.

k) HALLER l. c. p. 476. §. 21. — BARZELLOTTI l. c. p. 185. §. 21. sq.

§. 419.

Quomodo musculorum contractio suscitetur.

Quae sit interna mutatio, musculorum suscitans contractionem, licet innumerae propemodum a veteri inde aevo usque diem hodiernum prolatae fuerint sententiae, determinari necdum potuit. Praetermissis hypothesibus variis, motus musculares e corpusculorum et machinarum theoria, vel e fervore certorum chemicorum principiorum exponentibus, aut totum id munus aetheri, pneumati, spiritibus vitalibus aut ipsi animae adtribuentibus *), aliquas saltem attingere volumus recentioris aevi theorias, ut pateat saltem, quae sint minus vel magis probabilia.

Theoriam, nostra aetate multum celebratam, ei opinioni, quam COWPERUS, STUART,

BAGLIVUS etc. protulerunt **), multum analogam, cel. PROCHASKA ante plures jam annos a) proposuit. Docet vir iste, stimulum irritantem uberiorem sanguinis adfluxum in carnibus procurare (§. 73. VII.), humoribus cumulatis et rarefactis vascula minima, fibrarum interstitia perreptantia, intumescere, indeque fibras ipsas in flexuras serpentinas cogi et adbreviari, et sic musculum contrahi, quemadmodum funis humectatus contrahitur. Opposuit huic theoriae, cui auctor candidus nuperrime dynamicam substituit causam b), I. BARZELLOTTI suas animadversiones. Experimentis constare, musculi molem sub actione haud augeri; sanguine per gelu coagulato et vasis resectis musculos perinde contrahi, nec effundi ex his sub contractione carnium; denique eundem esse irritabilitatis gradum, seu parum, seu multum de sanguine in musculis contineatur c). His addi possunt, quod musculi sub contractione volumine manifeste minuantur (§. 418. n. 6), quodque theoriae huic experimenta Galvanica, in musculis a reliquo corpore separatis instituta, et ipsa etiam motuum celeritas non respondeant.

Docuit BEDDOES, oxygenium cum hydrogenio et azotico elecricitatis ope, quam nervis tribuit, conjungi, eque certa horum principiorum combinatione explosionem, et simul musculorum contractionem suscitari d). I. F. ACKERMANN, HUMBOLDT e) et plures alii mistionem alienatam in musculis, et vim attractivam libere agentem pro interna contractionis muscularis causa declararunt. Denique fuerunt plurimi, qui novissimo tempore vitale id phaenomenon e legibus Galvanicae electricitatis exposuerunt, praecipientes, positivam aquae formam in cruore, nega-

tivam in sero elici, eumque elementorum secessum per oppositionem, quae nervos inter et vasa sanguifera, ipsasque fibras musculares obtinet, suscitari.

Quamvis theoriae variae, chemiae regulis aut Galvanicae electricitatis legibus superstructae, a variis nostri aevi cell. scriptoribus diversis ratiociniis et observationibus exornatae, internam contractionis muscularis causam multum illustraverint; nulla tamen earum adeo perfecta est, ut vitalis ejus phaenomeni supremam efficientiam, tanquam penitus exploratam sistat. Iis autem consideratis, quae de irritabilitatis natura, deque adminiculis, eam vim conservantibus (§. 415—416) dicta sunt, sequentia cum aliqua saltem probabilitate de interna musculorum semet contrahentium mutatione tenere possumus.

Contingit in musculo momento eo, quo contrahitur, principiorum chemicorum et virium mutatio. Dum igitur nervi ad carnes tendentes, earumque substantiae intime implicati (§. 188.), per animi potestatem vel alia incitamenta (§. 417.) excitantur, bioticum prolicitur imponderabile, quod polari sua oppositione arteriarum capillarium exaltat energiam, ipsamque fibrarum muscularium metamorphosin, seu vitalem secretionem (§. 349.) subito concitat. Subit arteriosus sanguis mutationem illi oppositam, quam in pulmonibus recipit (§. 338.), minuitur oxygenio et augetur viribus expansivis; ipsae autem fibrae musculares contrariam experiuntur vicissitudinem: oxydantur albumen et fibrosum principium, augentur vires contractivae, minuitur carnium moles, suscitatur contractio. Durat autem fibrarum contractio eousque, donec nervorum energia, per stimulos concitata, tantam habue-

rit potestatem, ut suscitare in fibris phlogisticum processum, et virium ponere dissidium possit. Si vero stimuli iidem fuerint sublati, aut si exhausta fuerit nervorum vis, ut adeo nulla amplius existat oppositio, vel denique contingat, ut sanguis arteriosam amittat indolem: tum fibrae musculares ad pristinum redeunt statum, augentur principio phlogistico, quo expansivae simul augentur vires, unaque relaxantur.

His igitur pensitatis porro convincimur, nullum dari irritabilitatis principium, verum nervorum energiam, per congruos stimulos incitatam, sanguinem arteriosum, oxygenio abundantem, et contractivis viribus pollentem, atque principium fibrosum, in longam dimensionem (fibras) formatum, inflammabili principio (§§. 95. 101.) dives, suisque expansivis viribus in polari oppositione cum oxygenio (§§. 7. 94.), cumque nervis ipsis (§. 93.) existens, id simul constituere, quod irritabilitatem muscularem compellamus. Ponitur ergo motus muscularis per vires expansivas et contractivas, in nervis et fibris muscularibus singillatim emergentes, sanguine arterioso materiales praecipue qualitates suppeditante, et conquiescunt carnes, viribus iis ad aequilibrium positis.

Hanc autem theoriam cum natura plurimum congruere, nervorum efficacia et necessitas in ciendo motu musculari, sanguinis arteriosi influxus, relatio functionis pulmonum ad irritabilitatem, et fibrarum muscularium organisatio ac indoles ostendunt (§. 416.). His adcedunt ea, quae de Galvanismi efficacia in ciendis muscularibus contractionibus praecepimus (§. 230.), tum ea observatio, quod carnes in actione constitutae volumine manifeste minuantur (§. 418. n. 6.), quod-

que motus muscularis caloris animalis augeat gradum (§. 409. n. 5.).

*) HALLER: Elem. physiol. Lib. XI. Sect. 3. T. IV. p. 514 – 563.

**) ibid. p. 543. §. 19.

a) PROCHASKA: de carne musculari tractatus anat. physiologicus. Viennae, 1778. 8.

b) Ejusd Disquisitio anat. physiol. p. 130. — Ejusd. Darstell. des polarischen Naturgesetzes. p. 48. §. 19.

c) BARZELLOTTI (Reil's Arch. VI. p. 176. sq.).

d) BEDDOES (Journal d. Erfind. B. III. St. 9. p. 84.).

e) I. Fridr. ACKERMANN'S Versuch einer physischen Darstellung d. Lebenskraft organisirter Körper. I — II. Francf. 1797 - 1806. 8. I. p. 225. sq. — v. HUMBOLDT: Vers. ü. ger. Musk. u. Nfser. I. p. 397. sq.

WALTHER'S Physiol. II. §. 509. — AUTENRIETH'S Physiol. III. §. 1077. sq. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 316. — BURDACH'S Physiol. §. 472. sq. — Ejusd. Encyclop. II. §. 1449. — BARTELS: Physiol. §. 146. sq. — GRUITHUISEN'S Organozoonomie. §. 35 - 44. — WILBRAND'S Physiol. §. 678 — 699.

§. 420.

Actionis muscularis celeritas et robur.

Summam esse celeritatem muscularium contractionum, calculo vix exprimendam, et imponderabilium propagationi similem, plurima ostendunt exempla. Si enim hominem celeriter currentem contemplemur, velocitas insignis in oculos incidit; rapidissimi autem sunt motus in homine celeriter loquente, qui musculis diversis literas 1500 intra minutum primum pronunciare

potest; his adcedit, aliquas esse literas, quae tremore producuntur, velut r, quod 10 fere micationes requirit. Intulit igitur HALLERUS, musculorum styloglossorum contractiones intra minutum primum 30,000 posse contingere *). Rapidissimus dein equorum, canum et aliorum animalium cursus, volatus avium, quae intra 10 min. 30 milliaria relegere dicuntur, reptatus anguium et insectorum porro ostendunt, motus muscularis immensam velocitatem **).

Generatim major advertitur contractionum celeritas in musculis voluntati subjectis, quam in iis, qui organicae inserviunt vitae, et potest ea rapiditas in illis per exercitationem mira ratione augeri, ut in hominibus instrumenta musica tractantibus cernitur. Dum musculi per stimulos externos irritantur, majore a principio agunt celeritate quam serius, irritabilitate jam exhausta. Ob causam eandem motus musculares tardiores redduntur per actionem diuturnam. Minuitur praeterea celeritas motuum per deminutum partium tonum, perque rigiditatem earum, ut in debilibus, aegrotantibus et senibus est. Variat denique velocitas eadem pro varia musculorum longitudine, figura, insertionis puncto, et vario gradu resistentiae, quae motui se opponit.

Nec minus admirandum est robur musculorum, quo pondera levant, aliasque resistentias superant. Aliqua saltem exempla, quae BORELLI a) et HALLERUS collegerunt b), adtingere volumus. Stupendas vires fuisse hominibus, qui discos argenteos convolvebant, et soleas ferreas equorum frangebant c), aliaque incredibilia fere peregerunt, historiae testantur. Bestiae furiosae et homines maniaci ferreos cancellos frangunt

saepe, et lacerant funes, quibus coërcentur. Convulsionum et spasmorum tanta nonnunquam est vis, ut tendines robusti lacerentur, ossa frangantur, sana etiam, quod ipsum et a voluntaria virium contentione jam adcidit d). Musculis temporalibus, masseteribus et pterygoideis internis, quibus morsus perficitur, ingentia saepe pondera levantur, Armeniacorum et Persicorum pomorum ossicula, quae 200 — 300 librarum pondus requirunt, diffringuntur. Extensores femoris pondus corporis totius, et impositum humeris 100 — 300 lib. onus, quoties bajuli homines pedem elevant, sustinent. Sunt praeterea alia, quos cunque consideremus partium motus, ingentium virium exempla, et constat observatione, quod insecta (pulex) 70 — 80. corporis excedens pondus trahant; equus autem 2000 lib., sive sui ponderis triplum circiter trahere non nisi valet e).

Sunt autem adminicula varia, a quibus musculorum dependet vis. Generatim advertitur, vitale id robur fibrarum numero et facile etiam earum crassitiei respondere, ut adeo singulorum musculorum vis tanto sit major, quanto fuerint crassiores, ipsaque fabrica fibrosa in oculos magis inciderit f). Adcedit his tonus vitalis et cohaesio carnium. Videmus hinc, homines robustos carnes habere duras, et deficere vires corporis ea proportione, qua musculi flaccescunt. Ex eo etiam est, quod musculi viventis animalis, ubi vitalis ea metamorphosis, qua elementa rite uniuntur, formaeque liquidae in solidam tanto rapidius transeunt, quanto major est nisus (§. 419.), pondera gestent tanta, a quibus carnes cadaveris facile rumperentur. Dependet praeterea musculorum vis a nervorum incitabilitate et aliis adminiculis, quibus irritabilitas conserva-

tur (§. 416.). Deficit hinc carnium robur ea ratione, qua imponderabile bioticum per diuturnam actionem exhauritur, et videmus eam vim subito prosterni, ubi nervosum systema morbose adficitur, pulmonum functio, aliave reproductiva munera laeduntur. Maximam autem potestatem in augendam musculorum vim ipsum habet animi arbitrium et alii stimuli, a morbis saepe suscitati. Voluntate sola in immensum augeri artuum robur, animi adfectus ostendunt: vidit HALLERUS hominem, qui casu infelici in annulum machinae, qua minerae e cuniculis extrahi solent, digitum implicabat, deque digito unico suspensus, adeoque nixu duorum flexorum ejusdem, vitae summo periculo compulsus, post 600 pedum adscensum, feliciter exiit g). Homines furibundi et bruta in iram concitata, quod paulo ante dictum est, stupendas saepe exserunt vires. Quanta sit vis musculorum sese contrahentium, a stimulis morbosis concitatorum, tetanus, aliique spasmi et convulsiones ostendunt, membra adeo torquentes, ut plurium hominum conatu reduci nequeant h).

Si igitur celeritatem et robur contractionum muscularium consideremus, porro convincimur, ponderabilium elementorum conflictum aut mechanicas causas minime sufficere, sed imponderabilia hic agere, quibus proprium est, augeri in infinitum (§. 9. n. 1.).

Sequitur musculorum contractionem post breviora aut longiora intervalla relaxatio, quam per varias hypotheses exponere olim nitebantur i). Potest autem duplex esse causa: vel enim stimulus penitus suffertur contractionem suscitans, ut in musculis voluntariis est, quos animo imperante eadem velocitate, qua moti fuerunt, re-

laxare novimus, vel vero exhauriuntur actione diuturna vires, quibus mutatio ea chemica et dynamica (§. 419.) in fibris muscularibus suscitatur. In casu utroque vires expansivae in carnibus praevalentes redduntur; redeunt musculi ad statum pristinum, et recedunt a centro fines eorum, musculis antagonistis, in violenta extensione hactenus constitutis, quoque cooperantibus. Habent autem musculi vitae animalis id proprii, quod tum, ubi per animi concitantur potestatem, per longum tempus sine quietis intercapedine agere possint; si vero per alia suscitantur incitamenta, tum contractiones cum relaxationibus alternare pariter, ut in musculis organicae vitae inservientibus est, solent. Non tamen rarum est, ut, quod in spasmis tonicis videmus, contractio diu duret, imo post mortem etiam aliquot saepe horis continuet k). Diu tamen protracta voluntariorum musculorum actio vires penitus exhaurit, ponitque quietis necessitatem, dum musculi aliqui sunt organici, qui tanta gaudent vi, ut toto vitae tempore actionem continuare possint, id, quod de corde (§. 389.) praecipue valet.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 483.

**) Ibid. p. 481. §. 25.

a) Jo. Alphon. BORELLI: de motu animalium. I. II Romae, 1680. 4.

b) HALLER l. c. p. 483. §. 26. — c) ibid. p. 484.

d) Ibid. — Journ. général de Médecine, Chirurgie, Pharmacie etc. Par. Volum. XXX. Août.

e) HALLER l. c. p. 483.

f) E. HOME (Reil's Arch. II. p. 95.).

g) HALLER l. c. p. 488. — h) ibid. p. 487. — i) ibid. p. 560. §. 30.

k) PROCHASKA: Instit. physiol. II. §. 1010.

§. 421.

Mechanismus actionum. Virium jactura et augmentum.

Actio musculorum, ipsaeque vires et motuum celeritas per variam musculorum fabricam (§§. 186. 188.), adhaesionem ac insertionem differentes redduntur, ut adeo mechanismus actionis varias in partibus diversis sequatur leges. Eo enim cognito, quod musculorum actio fibrarum contractione et adbreviatione ponatur (§. 418. n. 5.), facile intelligitur, varium esse earum contractionum effectum, prout carnes fibris parallelis, radiatim aut pennatim dispositis, aut denique circularibus constructae fuerint. In musculis autem compositis, mirabili fibrarum complicatione gaudentibus, ut in corde cernitur (§. 387.), motus maxime est compositus. Quo praeterea longiores sunt carnium fibrae, tanto major motuum est e x t e n s i o, tantoque majus partes motae describunt spatium. Inversa autem ratione virium se habet i n t e n s i o, quae cum fibrarum brevitate augetur.

Si musculos consideremus externos, tum plerosque sic dispositos cernimus, ut ossa, quibus adfiguntur, velut funes trahant, vel vero, si haec articulata sunt, tanquam vectes moveant. Occurrunt autem in animali corpore tales potissimum membrorum machinationes, quae vectibus ejus ordinis sint similes, ubi hypomochlion fini uni subjectum est, et alteri pondus adhaeret, vi intra duo haec puncta existente. Exemplum vectis, ubi punctum fixum inter vim et pondus existit, in unico fere musculo obliquo superiore oculi habemus; nec ea multoties oc-

currit ratio, quae in tendine Achillis, qui ossi calcaneo inseritur, obtinet, ubi pondus intra hypomochlium et vim existit. Eam autem obtinere legem in vectibus, ut potentia ea proportione minuatur, qua pondus ab hypomochlio magis distat, e legibus mechanicis *) notum est.

His itaque praemissis, momenta ea, quibus vires musculares minuuntur et augentur, aliqua intelligi possunt ratione, licet motuum celeritas et vis e machinarum legibus penitus exponi et computari haud possint (§. 420.). Quanta autem cum virium prodigentia carnes agant, e sequentibus patebit exemplis.

Etenim plerique humani corporis musculi ossibus admodum prope ad articulum inseruntur, ut adeo multo minor sit distantia vis ab hypomochlio, quam a pondere movendo, multoque major requiratur intentio ad pondus sublevandum. Exemplo nobis sit musculus deltoides, qui brachium cum appenso pondere, quae simul 60 libras efficiant, facile sustinet. Hypomochlion hujus vectis in articulatione ossis humeri cum scapula existit; locus insertionis musculi deltoidis potentiae constituit punctum, et pondus extremo inferiori ejusdem ossis adpensum est: unde manifeste patet, triplo majorem esse ponderis ab hypomochlio distantiam, quam vis ab eodem puncto fixo distet, quo triplo etiam major requiritur intentio, seu = 180 libris **).

Alia virium jactura oboritur per obliquam musculorum insertionem in ossa, siquidem notum sit, potentiam motricem eo majorem virium pati diminutionem, quo plus a perpendiculo recedit, et quo magis ad vectem inclinatur. Nulli autem sunt musculi in humano corpore, qui aliter os-

sibus inserantur, quam ad angulum plus aut minus acutum. Sic musculus deltoides ad angulum fere 10 graduum ossi humeri implantatur, unde pro levando pondere 60 libr., computata jactura paulo prius adducta, vires exercet 1028 libris aequales a). His addi debet, quod fibrae haud ubique eandem habeant cum tendine directionem, verum inclinent ad angulum varium, ut adeo idem deltoides musculus calculo HALLERI ex eadem causa tantum patiatur virium detrimentum, ut pro eodem pondere levando nisum requirat = 1284 libris b). Dicunt praeterea, omnia virium decrementa in musculo quovis duplo majora sumi debere, siquidem carnes contractae tantundem virium impendere debeant ad praestandum ossi firmamentum, ut adeo deltoides musculus in adducto exemplo vim exerat = 2568 libris c).

Denique debent musculi antagonistarum superare, tendinum, membranarum et ligamentorum elasticam vim, suntque alia decrementa, a Christ. STURM, Alph. BORELLI, Henr. PEMBERTON et aliis Iatromathematicis nimia fere subtilitate disquisita, inque calculum sumta d). Quaeri autem potest, cur natura musculos sic disposuerit, ut tanto cum virium dispendio agere debeant? Abundantem nempe natura tribuit carnibus energiam, ut momentis nunc adductis haud obstantibus, pondera sua facile et celerrime movere possint, simulque constituit, ut resistentia magnum, potentia parvum describat arcum, et prospexit maxime partium venustati, quae servari haud potuisset, si musculi longius ab hypomochlio fuissent inserti e).

Sunt tamen adminicula mechanica plura, quibus musculorum vis augetur, et motus faciliores

redduntur. Pertinent huc varii ossium processus, tubercula, cristae et crassiores ossium longorum fines, quibus musculi ab axe ac centro motus longius removentur, angulique augentur, sub quibus agunt. Talem praecipue usum, ut ALBINUS ostendit, calcaneus et trochanter magnus praestant, et possunt huc etiam referri patella, ipsaque ossicula sesamoidea, quae in digitis manuum pedumque reperiuntur, quibusque motuum amplitudo et facilitas promoventur. In finem similem naturae providentia homini et animalibus scandentibus, aut de manu se sustinentibus, cibumque manuum ope prehendentibus, claviculam sterno et scapulae interjecit, ut quippe brachia longius a pectore removerentur, inque motu integrum describerent circulum. Dirigunt motum et augent potentiam trochleae, seu obstacula firma, circa quae musculi aut tendines ita saepe moventur, ut partes contraria directione trahantur. Exemplo sunt musculi circumflexus palati, obturatorius internus, obliquus oculi superior. Vaginae praeterea tendineae musculorum longorum ea ratione conferunt, quod flexionem fibrarum impediant, et tendineae ligulae, musculis nonnullis intersertae, ut in rectis abdominis est, vires carnium augent, quatenus fibris puncta fixa praebent. Denique cartilagines, quae ossibus interjectae sunt, quibusque ossium articuli incrustantur, synovia, bursae mucosae (§. 188.) et pinguedo, musculos lubricans et emolliens, adfrictum partium minuunt, et promovent motum f).

*) HILDEBRANDT'S dyn. Naturlehre. I. §. 213. sq. — G. A. SUCKOW'S Anfangsgründe d. Physik. u. Chem. I. §. 224. sq.

**) HAL-

**) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 489. §. 27. — MARHERR: Praelectiones in Herm. Boerhaave instit. II. §. 410. p. 580.

a) HALLER l. c. 490. §. 28. — b) ibid. p. 492. — c) ibid. §. 30.

d) ibid. p. 493. §. 31. — 33. — e) ibid. p. 497. §. 36.

f) ibid. p. 498. sq. §. 36 — 41.

§. 422.

Antagonismus et synergia musculorum.

Viget maxima et multifaria in animali corpore motuum varietas, quae varia musculorum dispositione et differente virium informatione possibilis redditur. Id autem motuum discrimen in oculos maxime incidit, ubi musculorum consideramus actionem, quae opposita operatur directione. Plerique enim musculi, voluntarii praeprimis, alios habent musculos, sibi ea ratione oppositos, ut verus inde enascatur antagonismus (§. 240.). Talis obtinet antithesis inter flexores et extensores, inter levatores et depressores, inter supinatores et pronatores etc.

Antitheseos hujus causa duplex est, mechanica et dynamica. Mechanice sibi opponuntur musculi situ et insertione, quibus motus partium contrariam accipiunt directionem. Ut igitur membrum aliquod flectatur, extensores musculos in statu relaxato, atque flexores in contractione existere oportet, et requiritur contrarium pro extensione. Alterna tamen haec actio a contractilitate texturae, quae in cadavere, donec putrida superveniat dissolutio, adhuc superest (§. 189.), repeti haud debet: nec igitur credendum est, laxatis unius ordinis musculis, alterius seriei,

tanquam per mechanicam vim, sequi contractionem, verum requiritur ubique, seu musculi sint voluntati subjecti, seu organicae inserviant vitae, activa et vitalis energia. Docet id observatio communis, qua constat, flexores et extensores simul agere, ubi membra firmantur et rigescunt, id, quod arbitrio nostro efficere possumus.

Dynamicam autem antagonismi rationem vitalis nervorum energia et irritabilitatis intentio constituunt. Musculi enim flexores et levatores plerique, cum motus plurimos creditos sibi habeant, et majore cum virium intentione operentur, fortiores sunt extensoribus et depressoribus. Ex eo igitur est, quod in dormientibus artus in semiflexo statu plurimum reperiantur, et idem obtineat in paralysi, ubi sola fere superest elastica carnium vis *). Sunt quidem ii musculi, qui partes corporis sustinendas habent, ut capitis, cervicis, dorsi et femorum extensores, flexoribus robustiores **), citius tamen vires amittunt, et difficilius amissas recuperant. Inde est, quod homines, febre typhode laborantes, contractis artubus et trunco devoluto jaceant, quod terror et alii deprimentes animi motus, omnesque causae, vim nerveam prosternentes, extensorum vires adeo pessumdent, ut sustinere corpus amplius non valeant. Id tamen peculiare est, quod extensores artuum, palpebrarum levatores et maxillae detractores diutius saepe energiam retineant, ut adeo homines mortui membris exporrectis et rigentibus, oculis apertis et mandibula detracta potissimum inveniantur.

Observato eo, quod poli catenae Galvanicae certam habeant in contractiones musculares relationem (§. 230.): + nempe p. nervo subjecto, et

— p. musculo adplicato flexores potentius suscitari, catena autem soluta, vel polis inversis extensores in actionem poni a), cell. WALTHER et RITTER verum dynamicum (electricum) antagonismum inter flexores et extensores musculos existere statuerunt b). Videtur autem antagonismus iste, ut cel. SPRENGEL monet c), a relativo potius incitabilitatis gradu, quam a positiva polorum oppositione pendere. In musculis enim flexoribus, ob majores et frequentiores nervos, ob majorem fibrarum numerum et majus exercitium, irritabilitas potissimum praevalet, ut adeo minor etiam stimulus sufficiat ad ciendam contractionem. Inde igitur est, quod catena Galvanica simplex et mediocris columnae Voltanae gradus efficacia in flexores prius agat, quodque columna major et potentior electritus ictus, subito exhausta flexorum incitabilitate, extensores concitet, et rigorem suscitet membrorum.

Synergia musculorum, ut superius exposuimus, partim per nervorum nexum, partim vero per consuetudinem ponitur. Synergice operantur integri musculorum, etiam remotiorum apparatus, quibus motus compositi, nobis velut insciis, peraguntur, ut adeo primo tantum opus sit impulsu, quo musculorum series in alternam ponantur actionem. Ipsam autem consuetudinem plurimum facere in musculorum synergiam, motuum velocitas et dexteritas, quae exercitatione adquiruntur, ostendunt.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 447.

**) Ibid. p. 507. §. 42.

a) Contrarium docet cel. WALTHER (Physiol. II. p. 178.); Pfaffii tamen et propria experimenta id ipsum docuerunt.

b) WALTHER l. c. §. 520.

c) SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 322.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XI. Sect. 2–3. T. IV. p. 440 — 563. — WALTHER'S Physiologie II. §. 505. 541 — SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 123 – 179. — SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. III. §. 1. — 64. — BURDACH'S Physiol. §. 472 — 501. — Ejusd. Encyclopaed. II. §. 1438. sq. — WILBRAND'S Physiol. §. 665 — 717. — Thom. SMITH: diss. de motu musculari. Edinb. 1757. 4. P. I. BARTHEZ: Essay d' une nouvelle mécanique des mouvemens progressifs de l' homme et des animaux. á Paris, 1781. 4. — Ejusd. ed. german. a K. SPRENGEL. Halle, 1800. 8.

SECT. II.

DE MOTIBUS VOLUNTARIIS SPECIATIM.

§. 423

Statio hominis et bestiarum.

Celsum et erectum corporis positum ad hominis pertinere praerogativas, superius (§. 45. n. 2.) jam probavimus, estque status erectus soli duntaxat humano generi naturalis. Sunt quidem bestiae nonnullae (Simiae, Ursus, Bradypus, Opossum etc.), quae corpus erigunt; diu tamen posterioribus insistere pedibus vix possunt, adminiculis necessariis haud omnibus gaudentes *).

Ut autem homo stet, necesse est, caput firmetur, truncus et extremitates inferiores, musculorum extensorum actione, in lineam rigidam exporrigantur, ipsaque linea perpendicularis, quae centrum gravitatis, intra ossa pubis et

sacrum existens, transit, in planum quadrangulum, utraque aut unica planta pedum formatum, tanquam in basin incidat.

Respondet fabrica partium statui erecto in homine adeo, ut in nullo alio animali tam multa concurrant adminicula. Articulatio enim capitis cum columna vertebrali eam habet dispositionem, ut musculi cervicales, satis robusti, licet caput prorsus nutet, illud facile sustineant **). Columna vertebralis non quidem perpendicularem habet cum horizontali pelvis diametro directionem; lapsum tamen corporis antrorsum, flexibus quatuor contrariis, quibus linea directionis servatur, praecavet. Etenim in cervice antrorsum convexum, concavum in dorso, convexum in lumbis, denique rursus concavum in regione sacrali describit sinum. Ossa praeterea vertebralia ligamentis robustis invicem nectuntur, et tribuunt cum cartilaginibus intermediis columnae vertebrarum insignem firmitatem. His accedunt processus spinosi longiores in vertebris inferioribus, extensoribus musculis vectes majores praebentes, atque horum et transversorum processuum positus, situi erecto plurimum faventes a). Denique apparatus musculorum insignis spinam vertebralem in homine extendere, situmque erectum corporis sustinere praeprimis valet b).

Pelvis amplissima, ut in homine est, trunco amplum praebet fulcrum, ipsisque musculis dorsum sustinentibus latissimum adhaesionis locum. Animalia ungulata amplam quidem habent pelvim, pedibus tamen pro erecta statione idoneis destituuntur. Simiae, Ursus, Bradypus, Opossum etc. pedibus instruuntur magis idoneis, et

sat lata simul gaudent pelvi c), unde ceteris facilius posterioribus insistunt pedibus. Eadem humana pelvis ossibus femorum talem largitur juncturam, ut fines crurum sub angulo fere recto adjuncti sint, et ossa eadem, longo et obliquo collo instructa, extrorsum maxime spectent, unde femora homini magis, quam ulli animali divaricata. amplissimam exhibent basin. Articuli, quibus femora, crura et pedes junguntur, superficies quidem habent ampliores in homine quam in brutis animalibus; non tamen ea gaudent machinatione, ut sustinere corpus valeant d), verum requiruntur vires musculares, quae extremitates inferiores flexibiles firment e). Respondet huic fini insignis musculorum extensorum apparatus, qui in homine flexores musculos superat, id quod nates et surae, humano generi fere propriae, ostendunt.

Pedes denique hominis aptissimam pro erecta statione habent structuram. Planta ampla et plana terram tota contingit, dum in quadrupedibus vel convexa est, vel ita comparata, ut margine tantum externo solum attingat. Pondus corporis tribus praecipue tarsi ossibus, astragalo, calcaneo et naviculari insistit ossi; pes autem anterior, ossa metacarpi et digiti, basin anteriora versus augent, praepediuntque, ne lineae directionis, prorsus utique tendens, e basi excidat, et musculis metatarsi, lumbricalibus ac flexoribus digitorum gubernata, pedem terrae connituntur. Posteriori scopo digiti breves et lati, hallux robustus et reliquis digitis longior, atque ungularum defectus optime respondent.

Apparet itaque e praemissis, stationem musculorum extensorum actione praecipue perfici, unde stare diu sine defatigatione, debiles cum-

primis homines, non possunt. Ex eo etiam est, quod vacillare corpus soleat, ubi extensores musculi debito destituuntur robore, id, quod apud infantes, quorum nequidem ossa adhuc debite evoluta sunt, obtinet, ut adeo quadrupedibus hoc respectu aequiparari possint f). Quia vero extensores musculi generatim flexoribus robustiores sunt, nec diu agere sine intercapedine possunt, etiam tum, ubi firmissime stamus, exiguae saltem flexiones cum extensione alternant (§. 422.), et solemus defatigatos relevare musculos, mutato corporis aut pedum situ, vel translato corporis pondere per vices in pedem alterum.

Stabilior est status ac firmior, ubi axis gravitatis intra planum, quod plantae formant, fortius coërcetur. Solent igitur ii, qui pondera graviora levant, aut qui luctantur, cervicem et dorsum ita erigere, ut ferme rigescant. Firmior redditur etiam statio, dum pedes ab invicem removentur, quo basis corporis utique augetur. Non tamen, ut BARTHEZ monet, distrahi pedes ab invicem nimis debent, siquidem tum extensorum vires admodum intendantur, et status infirmetur. Stamus autem firmissime, si pedes angulum acutum 38 gr. secum faciunt. Adjuvatur extensorum actio, et redditur statio securior pedibus introrsum parum inclinatis, quod infantum, bajulorum, hominum incultorum, lubrico aut inaequali solo insistentium docent exempla. Addit stationi firmitatem, ubi brachia lumbis infiguntur. Firmissime quidem stamus, dum plantam pedum terrae plano adcommodamus; vacillans tamen corpus solo figere possumus, digitos flectendo, totumque pedem velut in fornicem contrahendo, aut vero, ut gladiatores facere solent, digitis solis innixi. Denique firmior

est status homini, si marginem interiorem solo adfigit, quo axis gravitatis verticali lineae propior redditur.

Aliis autem adminiculis aves pedibus insistunt, corpusque in horizontali continent situ. Extremitatibus anterioribus, quibus se fulciant, aut prehendant res, destitutae, rostro ad terram inclinabili utuntur, et corporis pondus ob volatum sic constitutum est, ut centrum gravitatis in anteriorem cadat partem. Ut igitur gravitatis centrum pedibus debite fulciatur, femora et ossa metatarsi versus crura inclinata sunt, et digiti anteriores tantam habent longitudinem, ut amplam praebeant basin, nec facile aves vacillantes, unico etiam pedi insistentes, concidunt. Illae vero aves, quarum pedes posteriora magis respiciunt (Mergus, Aptenodytes), corpore fere verticali stare coguntur.

Confert praeterea ad servandum corporis aequilibrium longum et mobile avium collum. Tenent igitur stantes caput erectum, aut reflectunt dorsum versus, et solent dormientes sub alam reponere, ut pondus ejus intra planum, quod pedes formant, cadat. Cauda etiam nonnullis bestiis, quae longiore corpore aut pedibus gracilibus sunt, quorumque status vacillans est, corpori velut fulcimentum inservit, vel vero librant eam perpetuo, ut tutius inniti pedibus possint. Aliquae sunt aves, ut in Ardea Ciconia est, quarum crus cum femore ita jungitur, ut sola ligamentorum elasticitate ea firmetur articulatio. Adest nempe peculiaris in osse femoris excavatio, in quam tibiae committitur processus, ut adeo aves istae integris diebus et noctibus, quin defatigentur, pedi uni insistere possint g). Singulari etiam mechanismo eae instruuntur aves,

quae arborum frondibus involant, inque iis dormiunt. Tendines nempe musculorum digitos flectentium ita sunt constituti, ut cruribus flexis tendantur, digiti ipsi flectantur, et prehendant ramos, quibus aves hae insidunt h).

Animalia quadrupeda longe majorem pro statu habent basin. Cum gravitatis centrum, ob colli et capitis pondus, magis in anteriores cadat extremitates, hae robustioribus instruuntur quam posteriores extensoribus musculis. Caput grave et collum in nonnullis praelongum musculis cervicalibus robustis et forti cervicali ligamento intra directionis lineam continentur. Abdominales dein musculi, recti praecipue, suo impediunt renisu, ne vertebrarum columna corporis pondere terram versus flectatur i).

*) CUVIER'S vergl. Anat. I. p. 447. sq.

**) Ibid. p. 200. — a) ibid. p. 131. sq. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 323.

b) CUVIER l. c. p. 161. sq. — c) ibid. p. 313. sq.

d) BURDACH'S Physiologie. §. 504.

e) HALLER: Elem. phys. IV. p. 364. §. 2.

f) WALTHER'S Physiol. II. p. 191. §. 527.

g) CUVIER l. c. p. 446. — h) ibid. p. 453. — i) ibid. p. 454.

§. 424.

Sessio. Cubitus.

Incumbit corporis pondus sub sessione tuberositatibus ossium ischii et musculis glutaeis, artuum inferiorum musculis, et pro parte etiam dorsi quiescentibus. Tuentur truncum prorsus inclinatum pedes antrorsum exporrecti, tenent-

que corpus in situ erecto musculi pelvis et trunci. Quo autem plures, extensores praecipue, quiescunt musculi, tanto est commodior sessio. Minus igitur capiendae quieti respondet, ubi in solo plano sedemus; magis in plano inclinato, et maxime in sede elevata, ubi flexis genibus, et plantis pedum terrae impositis, dorso adclinato, vel trunco antrorsum flexo et manibus suffulto consistimus. Considentes genua et femora flectimus, atque truncum femora versus deducimus. Ut autem surgamus, centrum gravitatis in pedes dirigere oportet, quem in finem vel pedibus retractis, vel corpore antrorsum flexo, femora, genua et pedes extendimus.

Plurimi autem musculi sub cubitu quiescunt, siquidem basis substrata plurima exhibeat puncta, quibus corporis pondus, sine carnium intentione, incumbat, et distributum maxime existat. Quia vero flexores viribus praevalent, musculis ad aequilibrium compositis, membra in semiflexo statu esse solent (§. 422.). Molestus tamen fit cubitus, ubi corpus longiore tempore in eodem situ permanet, ea quippe de causa, quod partes aliquae premantur, aliae magis sint contractae, nec omnes pari ratione quiescant musculi. Solemus igitur corporis mutare situm, id quod in aegrotis, ubi irritabilitas exaltata est, tanto frequentius adcidit.

§. 425.

Incessus.

Minor virium intentio requiritur in gressu quam in statu, imo et bruta nonnulla, quae insistere pedibus duobus vix possunt, erecto corpore facile incedunt, siquidem musculi flexores

cum extensoribus in alternam ponantur actionem, et corpus vacillans in latus unum per motus oppositi lateris in aequilibrum restituatur. Progressurus homo, pedem unum solo firmius adfigit, sicque corpus inclinat, ut centrum gravitatis in illum incidat; alteram nunc extremitatem flexoribus et abductoribus ante se projicit, et planta solo imposita, ipsoque trunco musculis abdominalibus prorsus inflexo, corporis pondus in praepositum transfert pedem. Altera nunc extremitas in actionem ponitur: digiti flexoribus suis terrae adprimuntur, levatur pes inde a calce usque digitos musculis extensoribus, simulque planta retrorsum flectitur, elevatur extremitas tota, et praeponitur alteri.

Promovetur itaque gravitatis centrum sub incessu de pede uno in alterum, ita quidem, ut ab extremitate postposita, cum altera extenditur, pondus corporis antrorsum jam propellatur, nec casus praepediri aliter facile possit, nisi pede extenso in solum deposito, quo centrum gravitatis intra utramque dirigitur extremitatem. Experitur autem truncus corporis sub omni gressu motum triplicem: adtollitur tum, ubi extremitas antea flexa extenditur; nutat ad latus deposito pede uno, gravitatis centro in eum cadente; denique tendit anteriora versus pede deposito, flexa nunc ossis femoris junctura. Declinationes hae corporis, membrorum rotationes et vacillatio indecorum reddunt incessum; si vero debita artuum inferiorum adsit proportio, si musculi, genuum praecipue, debitum habuerint robur, et sufficiens adsit membrorum agilitas, quae exercitio et cultu adquiritur, tum rotationes membrorum et flexiones cum celeritate quadam perficiuntur, corpus in apparente servatur aequi-

librio, et ipse incessus venustus atque elegans redditur. Huic autem scopo artus inferiores, contrarias flexiones habentes, praecipue respondent; hac enim dispositione fit, ut extremitates inferiores in eodem loco maneant, seu flexae sint seu extensae.

Undulatorius corporis redditur motus per dictas declinationes sub incessu, unde sine attentione et nisu quodam directa incedere linea vix possumus, id, quod ii, qui oculis clausis vel in tenebris incedunt, ostendunt. Determinatur autem corporis directio per musculorum vim, adeo, ut robustiores pondus projiciant ad artus debiliores. Quia vero musculi hominis dextri lateris viribus praevalent, corpus sub itu, nisi studio id caveatur, sinistra versus dirigitur. Ex eo igitur est, quod facilius nos invertamus versus latus sinistrum quam dextram versus, quodque homines debiles et inebriati sinistram versus plurimum vacillent et concidant.

In solo plano dum incedimus, musculares vires aequali operantur intentione, nec tanto defatigamur. Contra planum inclinatum adscensuri, musculis extensoribus totum corporis pondus sustinere debemus, quo genua et surae nimium defatigantur. Multum autem facilitamus laborem, si corpore antrorsum flexo adclivem conscendimus locum. Sub descensu corpus extensoribus retineri debet, ne pondus ejus nimia vi in pedem praepositum nitatur, et gravitatis centrum extra lineam cadat, unde lumbi praecipue defatigantur. Magni etiam gressus multum defatigant, siquidem major hic requiratur extensorum et flexorum actio.

Brutorum animalium, quae quatuor incedunt pedibus, varius est incessus, prout lentius aut celerius progrediuntur. Ubi paulatim ambulant, pedem unum posteriorem, et mox anteriorem vel ejusdem vel oppositi lateris flectunt, pondusque corporis in duos alios, extensos tum, transferunt; flexis nunc his et prioribus extensis ac praepositis, gravitatis centrum excipiunt, atque sic alternis motibus incedunt. In itu celeriore diagonales moventur pedes ita, ut oppositi lateris anterior et posterior simul flectantur et extendantur, id, quod in equo praeprimis, si tolutim incedit, videre est. In citatissimo cursu eaedem bestiae utrumque pedem posteriorem simul tollunt, et sonitu quadrupedante, armis et vertice protensis aut rejectis, fugiunt. Cuniculi, Lepores, Martes etc., quorum posteriores pedes anterioribus longiores sunt, posteriore corporis parte continuo saliunt. Tolutim Camelopardalis, cujus pedes anteriores posterioribus longiores sunt, incedere dicitur *).

*) CUVIER'S allg. Anat. I. p. 460. sq. 468.

§. 4:6.

Cursus. Saltus.

Differt cursus a gressu majore motuum velocitate et modo simul peculiari. Etenim sub omni gradu, quem cursor facit, corpus per saltum projicitur, pes postpositus citius tollitur, quam praemissus solo committitur, estque tanta sibi succedentium passuum celeritas et vis, ut currens subito nequeat subsistere. Elevatus pes per musculos suos hactenus adbreviatur et retrorsum propellitur, ut planta postesiora respiciat, et calces jugiter sublatae serventur; unde

velociter currentes solis fere digitorum apicibus terram contingunt. Tibia flexoribus suis sursum ducitur, genu magis antrorsum prominet, et femur validius levatur; unde articuli iidem, cum extenduntur, majorem circuli arcum describunt, ipsumque corpus ad majus spatium promovent.

Transfertur itaque centrum gravitatis celerrime in cursu, ut adeo provolvi ultra planum, quod pedes formant, facile possit, et praecaveri casus veloci pedum alterna praepositione debeat. Musculi extremitatum inferiorum in continua et intensiore sunt actione; quam ob causam fixiora habere debent puncta ad pelvim, vertebras et costas. Ut igitur id fieri possit, parietes cavi thoracis minus moveri, ipsaeque adspirationes et respirationes frequentiores quidem, minus tamen perfectae reddi debent; quare cursus cum anhelitu (§. 342.) jungitur. Ob lateralem impulsum, quem corpus per validiores artuum inferiorum motus patitur, brachiorum perpetua libratio, qua aequilibrium servetur, currentibus necessaria fit.

S a l t u s motus est corporis, quo id per auram, ad minores aut majores distantias, vi projectili pellitur. Praecedunt saltum artuum inferiorum et columnae vertebralis flexiones; tum autem extensiones subitae fiunt membrorum contractorum, ipsique pedes contra solum durum pressi corpus elevant et propellunt. Respondet saltus magnitudo motuum celeritati, adeoque virium muscularium intentioni, ac longitudini extremitatum inferiorum. Confert praeterea soli conditio, adeo, ut ejus major durities et elater corpus ad majores propellant distantias. Altius etiam corpus projicitur, si saltui cursus praemit-

titur, quo musculi in majorem ponuntur actionem, et pedes contra terram magis premuntur.

Directio saltus a relativo centri gravitatis situ ad membra, quae corpus propellunt, dependet. Solus autem homo et aves, quarum corpus pedibus verticali directione incumbit, verticales saltus perficere possunt. Possunt praeterea antrorsum ac retrorsum saltare, siquidem femora magis quam crura antrorsum propellere valeant, vel vero motum contrarium, ob peculiarem membrorum informationem, suscitare possint. Quadrupeda et insecta antrorsum saliunt. Araneae, utrinque quatuor longis pedibus instructae, ad latera quoque saltant. Insecta nonnulla ad tantam saltant altitudinem, quae corporis staturam 200 superet, id, quod Swammerdam in locustis computavit *). Corpore toto aut partibus aliquibus convolutis et subito in contrariam partem extensis serpentes, pisces, cancri, larvae acorum etc. subsiliunt **).

*) SPRENGEL: Jnstit. physiol. II. p. 171.

**) CUVIER'S vergl. Anat. I. p. 469.

§. 427.

Natatus. Volatus. Reptatus.

Inter omnia animalia pisces aptissimum pro natatu habent corpus: angulis enim prominentibus, ac in omnem partem directis instruitur; vesica natatoria (III. p. 249) levius aut gravius, ut putant, reddi potest, nec praevalent partes aliquae gravitate nimia. Non tamen omnes natant pisces, suntque pro eo motu maxime idonei, qui corpore sunt oblongo, moderate compresso.

Praecipua autem vis, qua piscis natat, in cauda est quaerenda: haec enim musculis suis lateralibus in formam S curvatur, et mox recta tenditur unde aqua, ponevorsum mota, corpus antrorsum promovet. Pisces ii, qui debili instruuntur cauda, ut Anguillae et Murenae, flexuoso corporis motu natant. Pleuronectes, qui corporis latitudine natant, caudam sub abdomen flectunt, unde motus flexorii per columnam vertebrarum propagantur. Prout piscis hoc aut illud aquae latus magis percutit, corpus suum sub natatu dirigit. Adscensus aut descensus vesica natatoria plurimum producitur. Pinnis autem corporis servatur aequilibrium. Habent igitur ii pisces, quorum caput ponderosius est, grandiores pectorales pinnas; et si unius lateris pinnae praecidantur, corpus in illud inclinat, si utriusque, piscis continuo vacillat.

Serpentes et nonnullae insectorum larvae flexuoso quoque natant corporis motu. Quadrupeda ovipara, quibus natatus familiaris est, pedibus, remorum vices agentibus, utuntur. Aves aquaticae corpus habent leve, ob conceptacula aërea, per totum corpus dispersa (III. p. 244.). Optime natant quadrupeda ea, quorum pedes palmati sunt, ut Castor fiber, Lutra *).

Homo natatum a piscibus et aliis animalibus, quibus is motus familiaris est, didicit, estque is unicus fere, qui inter mammalia natura sua natatui destinatus haud est. Specifica enim gravitate, ni corpus sit obesum, aquam multo superat, et capitis praevalens pondus nimiam omnino exigit virium intentionem, ut erectum teneri, aërisque in pulmones commeatus liber servari possit **). Virium tamen muscularium abun-

dantia,

dantia, membrorum agilitas, motuum celeritas et dexteritas, aptum reddunt hominem, ut exemplis edoctus, natator evadere possit. Utitur autem homo natans manibus praecipue, ut capitis eminens sustineat pondus, pedibus quoque in auxilium concurrentibus. Thorace dilatato corpus redditur levius, unde firmi tantum pectoris boni sunt natatores a).

Prout aqua resistens in natatu repelli debet, ita aër in volatu alarum motu removetur. Est autem volatus perfectissima musculorum actio, qua corpus loco movetur; unde avibus, amplissimo apparatu spiritum ducente provisis, et maximo irritabilitatis gradu gaudentibus (vol. III. p. 245.), praecipue proprius est b). Quia vero aër admodum tenue est medium, corpus volucrium pennis levibus obsitum, ossibus voluminosis et cavis instructum, atque cellulis aëreis diductum esse oportebat.

Avolaturae aves vel subsultu vel cursu citato in aërem se proiicere solent. Expansis nunc alis, musculorum apparatu motis, et remorum instar directis, aërem verberant ac comprimunt, ut adeo elastica istius vi tollantur. Dirigitur volatus alae unius fortiore commotione, et pennarum rectricium, in cauda existentium expansione. Struthiones, Aptenodytes et Alca ob parvas aut implumes alas volare nesciunt. Vespertiliones brachiis et manuum digitis praelongis, membrana expansili instructis, atque robustis pectoralibus musculis, apti pro volatu redduntur. Lemur vol., Sciurus vol., Didelphis vol. etc. membrana intra pedes expansa corpus in aura sustinent c).

Reptatus incessus est species, qua animalia apoda, vel saltem pedibus imperfectis instru-

cta, motu corporis undulatorio, musculis annularibus alternatim suscitato, summa saepe celeritate, progrediuntur. Adjuvatur autem progressivus is motus in aliquibus reptilibus pedum rudimentis, aculeis, scutis ac squamis osseis, puncta fixa praebentibus d).

*) CUVIERS vergl. Anat. I. p. 470 — 477. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 332.

**) CUVIER l. c. p. 477. — WALTHER'S Physiol. II. §. 531.

a) SPRENGEL l. c. §. 333.

b) WALTHER l. c. p. 203. §. 533.

c) CUVIER l. c. p. 477. sq. — SPRENGEL l. c. §. 334.

d) WALTHER l. c. §. 532. — SPRENGEL l. c. §. 331.

§. 428.

Motus singulares.

Vastissimum librum scripturus is esset, qui motus, quorum humanum corpus capax est, exponere contenderet; minime tamen contemplationem pulcherrimam exhauriret, siquidem motuum simplicium et compositorum infinita sit varietas, et multi velut lateant in homine motus, qui demum, praesente necessitate enitescunt, vel exemplis aliorum hominum, aut brutorum quoque, provocantur. Quantam tribuerit naturae auctor membris et partibus singulis motuum dexteritatem, artefacta, hominis manu exarata, vox, loquela, declamatio, cantus, musicorum instrumentorum tractatio, picturae, sculpturae, gesticulatio etc. ac demum funambulorum et saltatorum stupenda docent artificia. Ostendunt etiam exempla, non in manibus solis eam hominis praerogativam esse quaerendam, verum

ipsos etiam pedes earum defectum mira saepe supplere ratione.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XI. Sect. 4. T. IV. p. 563 – 576. — WALTHER'S Physiol. II. §. 525 – 541. — SPRENGEL: Instit. physiolog. II. §. 323 - 334. — BURDACH'S Physiol. §. 504 - 510. — Ejusd. Encyclop. II. §. 1465 - 1507. — Jo. Alph. BORELLI: de motu animalium. Rom. 1680. 4. I - II. — P. I. BARTHEZ: neue Mechanik der willkührl. Bewegungen der Menschen u. d. Thiere; a. d. Fr. v. K. SPRENGEL. Halle, 1800. 8.

CAP. II.

DE VOCE ET LOQUELA.

SECT. I.

DE VOCE.

I. ORGANON VOCIS.

§. 429.

Laryngis fabrica.

Praecipuam organi vocis partem larynx constituit. Si igitur aliqua ejus laedatur pars, vox mutatur aut perit penitus.

Est autem larynx suprema tracheae pars (§. 321.), cartilaginibus, membranis, ligamentis et musculis composita, superne in fauces pa-

tula, inferius cum aspera arteria cohaerens. Collocatur in media colli regione, ita, ut antrorsum scutiformi promineat eminentia; jungitur superius cum ossibus hyoideis ligamentorum et musculorum ope, deorsum per ligamenta primo tracheae annulo. A tergo pharynx (§. 247.) laryngem amplectitur. In sexu femineo id conceptaculum tertia parte minus est et altius suspensum quam in virili *).

Componitur larynx cartilaginibus quinque. Cricoidea s. annularis, fundamentum laryngis, firmissima, in senibus plurimum ossea, cellulas saepe continens **), marginem superiorem, a postico ad anticum declivem, retrorsum vero et extrorsum utrinque facies articulares, pro recipiendis cartilaginibus arytaenoideis et cornibus inferioribus cartilaginis thyreoideae exhibet. Margo inferior, cum primo asperae arteriae annulo junctus, ad horizontem positus est a).

Cartilago thyreoidea s. scutiformis, reliquis maxima, crebro etiam, in viris praecipue ossescens b), duabus partibus dimidiis planis, antrorsum sub angulo obtuso coalitis, constat. Margo superior cujusvis dimidiae partis ad formam S excisus, atque angulo suo cornu superiore, quod ope ligamenti hyothyreoidei lateralis cum osse hyoidis laterali, interjecto plurimum ossiculo ovali cohaeret, instructus est, et nectitur praeterea per ligamentum hyothyreoideum medium cum ossibus hyoideis. Margo inferior cartilaginis thyreoideae excisuram, et quidem majorem in corpore femineo, antica parte gerit; nectitur ope brevis firmique ligamenti cum cartilagine cricoidea, et producitur ex utroque angulo in cornua inferiora minora, quae per ligamenta cricothyreoidea lateralia cum cartila-

gine cricoidea per modum articuli copulantur. Cohaeret praeterea idem inferior margo ope ligamenti cricothyreodei medii, seu conoidei cum annulari cartilagine. Reperitur saepe in una vel utraque ejus cartilaginis dimidia parte foramen insigne, rotundum, vasis sanguiferis et nervis transgressum concedens c). Feminis cartilago thyreoidea mollior et minor est, et partes ejus dimidiae ad angulum obtusiorem junguntur, unde minus prominet: denique cornua superiora longiora, et inferiora breviora cernuntur.

In postica et superiore laryngis parte duae cartilagines arytaenoideae s. triquetrae, dextra et sinistra, collocantur. Referunt hae pyramidis trigonae, in apice reflexae, figuram. Basi leviter excavata, ope ligamenti capsularis cricoarytaenoidei, ad modum articuli cum postica parte marginis superioris cartilaginis cricoideae junguntur. Exhibet quaevis harum cartilaginum facies tres, posteriorem, anteriorem et internam, quibus ligamenta et musculi adhaerent. Sunt autem hae cartilagines super cricoideam ea ratione mobiles, ut a se invicem removeri, ad se mutuo adcedere, antrorsum et retrorsum trahi possint d).

Insidet apici cujusvis cartilaginis arytaenoideae corniculum cartilagineum s. corpusculum Santorini, rotundatum, fibris ligamentosis nexum, mobile tamen, et retrorsum ad pharyngem curvatum e). Aliae incumbunt cartilagines ligamentis thyreoarytaenoideis superioribus, membrana mucosa laryngis tectae, cuneiformes, quae corpuscula Wrisbergiana dicuntur.

Denique est cartilago mollissima, multum flexilis, elastica tamen, nonnihil ovata, palae-

formis, ea facie, qua linguam respicit convexa, et altera, qua glottidem spectat, concava, epiglottis s. lingula dicta. Jungitur radice sua utrinque per robustum ligamentum thyreoepiglotticum mediae et superiori parti faciei posterioris cartilaginis thyreoideae, perque ligamentum hyoepiglotticum, a linguae cuticula productum, ex utroque latere cum media ossis hyoidis parte. Adsunt in hac cartilagine foramina plurima, quae a facie antica ad posticam diriguntur, glandulis muciparis referta f).

Cartilaginis istius elastica vis et nexus cum lingua efficiunt, ut pone linguam et uvulam erecta stet, nisi a dorso linguae retrocedente glottidem versus deducatur, potuve aut cibo deglutitis (§. 275.) deprimatur, ut adeo in situm horizontalem posita et expansa glottidem tegat, ac valvulae verae instar omnem in laryngem ingressum praecludat f*).

Nectuntur dictae cartilagines invicem membrana cellulosa, ligamentis et musculis, ut adeo simul unum constituant organon, et cavum efficiant laryngis. Producitur in cavum laryngis tunica mucosa ex oris cavo (§. 126. n. 4.), quae isthic crassissima, maxime spongiosa, mollissima est, et maximis muciferorum ductuum orificiis instruitur, omnesque cavi laryngis partes obvestit, ac tandem per asperam arteriam in vasa aërea pulmonum progreditur (§. 321.).

Retro epiglottidem ostium patet oblongum et amplius, ad laryngis ducens caveam, anterius epiglottide, utrinque plicis tunicae mucosae ad margines cartilaginum arytaenoidearum tendentibus, posterius vero ipsis cartilaginibus arytaenoideis circumscriptum, glottis, seu po-

tius rima glottidis spuria dictum g). Diducto hoc ostio altera apparet paulo profundius rima, duobus ligamentorum thyreoarytaenoideorum paribus formata, rima glottidis vera compellata. Excurrunt quippe ligamenta rimae glottidis utrinque a cartilagine arytaenoidea ad concavam thyreoideae faciem horizontali directione ita, ut cavum laryngis arctent, rimam tamen relinquant oblongam, angustam anterius, et posterius, ut in cadavere saltem est, latescentem h).

Ligamenta rimae glottidis superiora minora sunt, minus tensa, exeunt e cartilaginum arytaenoidearum parte supra mediam, et in scutiformis partem superiorem mediam se immittunt, atque majorem relinquunt rimam quam inferiora. Ista vero robusta, magis elastica, fibris tendineis farta, ex cartilaginum arytaenoidearum parte infra mediam exeunt, inque angulum planum thyreoideae supra mediam sedem inseruntur i). Inter quodvis ligamentorum thyreoarytaenoideorum par sinus existit, per tunicam mucosam formatus, eadem directione cum dictis ligamentis excurrens, per ostium ellipticum amplum copiosum humorem in glottidem fundens, ventriculus Galeni s. Morgagnii dictus k).

*) LODER Tab. LXVI. fig. 1. — 3.

**) HALLER. Elem. phys. III. p. 366. §. 1.

a) LODER l. c. fig. 1. n. 2. fig. 3. n. 10. — SÖMMERRING'S Abbildungg. d. menschl. Organe des Geschmakkes u. d. Stimme. Frankf. a. M. 1806. fol. fig. 8 — 12.

b) HALLER l. c. p. 369.

c) LODER l. c. fig. 1. n. 1. f. 2. n. 6. — f. 3. n. 5 — 9. SÖMMERRING l. c. fig. 3 — 7.

d) LODER l. c. fig. 3. n. 11. — SÖMMERRING l. c. fig. 13 — 16.

e) LODER l. c. fig. 8. 9. n. 33. — SÖMMERRING fig. 13 — 15.

f) LODER l. c. fig. 10. n. 10. fig. 11. n. 7.

f*) Voluit anatomus Parisinus MAGENDIE nuper suis ostendere experimentis, glottidem eo momento, quo adtollitur, clausam esse, adeoque epiglottidem pro deglutitione haud requiri (Med. chir. Zeit. Salzb. 1814. I. p. 46. — Magendie: Mémoire sur l' usage de l' Epiglotte dans la Déglutition ect. Paris. 1813. 8.). Uberius autem quaestionem hanc discussit cel. A. C. MAYER, ostendens, epiglottidem ad vocem et loquelam concurrere, et simul glottidem tanquam valvula tueri (Med. Chir. Zeit. 1814. III. Nro. 62. 64. et 1815. I. p. 269.).

g) SÖMMERRING fig. 20. l. m.

h) HALLER l. c. p. 375.

i) MORGAGNI: advers. anat. I. Tab. 2. fig. 2. f. g.

k) HALLER l. c. p. 376. — MORGAGNI l. c. fig. 3. — SÖMMERRING fig. 19. v. v.

§. 430.

Musculi laryngis. Vasa. Nervi.

Cum larynx supra cum ossibus hyoideis, infra vero cum trachea cohaereat, linguae, maxillae, capitis et colli motus sequitur, adeo, ut cum his partibus insigniter adtollatur atque detrudatur. Detrahitur vero larynx cum ossibus hyoideis per musculos sternohyoideos, sternothyreoideos, et omohyoideos. Adtollunt suo modo laryngem bigastrici maxillae inferioris, geniohyoidei, mylohyoidei, stylohyoidei, et thyreohyoidei *).

Sunt autem singulares quoque laryngis partes musculis suis, quibus moventur, instructae.

Cricothyreoidei adducunt cartilaginem thyreoideam ad cricoideam, quo rimam glottidis laxant; si vero ea cartilago per alios musculos prorsus ducta fuerit, cricoideam adtollunt, et rimam glottidis tendunt. — Cricoarytaenoidei postici cartilagines arytaenoideas a se invicem removent, adeoque rimam glottidis dilatant, ut posterior ejus pars lunata quasi reddatur. — Cricoarytaenoidei laterales cartilagines arytaenoideas antrorsum trahunt ac vertunt, quo rima glottidis clauditur, sic tamen, ut posterior pars aliquantum aperta maneat. — Arytaenoidei obliqui, tenuissimi laryngis musculi, cartilagines arytaenoideas ad se mutuo adducunt, glottidem igitur constringunt. — Arytaenoideus transversus, ab altera cartilagine arytaenoidea ad alteram tendens, easdem ad se invicem adducit, adeoque rimam glottidis arctat. — Thyreoarytaenoidei (majores et minores) cartilagines arytaenoideas antrorsum et deorsum ducunt, glottidis rimam proinde diducunt, ligamenta ejus relaxant. Pars horum musculorum (majorum), ad ventriculos Morgagnii tendens, hos comprimit, ac emungere videtur. — Thyreoepiglottici majores et minores epiglottidem deprimunt **).

Adducunt laryngi sanguinem utrinque duae arteriae, superior et inferior, arteriarum thyreoidearum superiorum ac inferiorum rami, et revehunt venae in venas thyreoideas.

Nervi laryngis, ut pulmonum (§. 314.), ad par vagum quidem pertinent, peculiarem tamen habent dispositionem. Musculis enim laryngeis inservientes et tunicae mucosae vitalitatem conducentes, ejus organi irritabilitatem et sensibi-

litatem animalem conservant; unde superior paris decimi portio vitae sensiferae dicata (§. 181), vocem praecipue gubernat. Abeunt nempe rami duo nervi vagi ad musculos laryngis, laryngeus externus et internus a), et, tanquam hi non suffecerint, vagorum nervorum portio thoracica, missis jam cardiacis surculis, recurrentes mittit nervos, qui utrinque adscendunt, hinc aortae, illinc arteriae subclaviae dextrae obvoluti, cumque plexus cardiaci ramis confusi, in musculos laryngis tenduut b).

A revincto aut reciso nervo recurrente bestias et homines obmutescere GALENUS jam vidit, et alii observarunt recentiores scriptores, quod ipsum etiam adcidit, ubi ipsis nervis vagis talis infertur vis c). Per eosdem recurrentes nervos vocis organon cum organis reproductivae vitae inservientibus in peculiarem poni nexum, dubitare haud possumus, id, quod VIEUSSENS dudum autumavit d). Nervus praeterea glossopharyngeus surculos mittit ad ramum laryngeum nervi vagi e), unde vocis et loquelae intimum efficitur commercium.

*) ALBINUS: Tabb. Sceletus et musculor. Tab. X. — LODER Tab. XXXI. fig. 1 — 17.

**) SÖMMERRING: myologia. §. 164 — 170. — ALBINUS l. c. Tab. XII. — LODER Tab. XXXIII. fig. 1 — 7.

a) SCARPA: Tabb. nevrolog. Tab. II. — LODER Tab. CLXVI. fig. 1. n. 76. 83. 84.

b) LODER Tab. CLXIV. fig. 2. n. 92. - 101.

c) HALLER: Elem. phys. III. p. 408. §. 29. — Joh. HAIGHTON (Reil's Arch. II. p. 181.).

d) Raim. VIEUSSENS: nevrographia universalis. Lond. 1684. fol p. 184.

e) SÖMMERRING: nevrolog. p. 263.

§. 431.

Differentiae in animalibus.

Consueto vocabuli usu is solum sonitus vox dicitur, quem animalia, edunt, dum aërem e pulmonibus per laryngem cum peculiari expellunt nisu. Isto igitur sensu ea tantum animantia voce gaudent, quae pulmonibus respirant, mammalia, aves, reptilia (§. 326.), licet et inferiorum ordinum animalia, insecta praecipue, diversis corporis partibus aërem vibrant, variumque edunt strepitum, quo instinctum aut passiones suas significant. Dantur etiam bruta pulmonibus respirantia, quae penitus sunt muta, vel saltem in certis mundi regionibus obmutescunt *).

In mammalibus variae occurrunt laryngis differentiae. Sic in simiis nonnullis epiglottis excavata et excisa, cartilagines arytaenoideae minores, et cornicula earum majora quam apud hominem reperiuntur; ostium glottidis amplum et ovale, atque ventriculi laryngis multo majores visuntur; denique communicat cavea laryngis cum saccis membranaceis, utrinque infra glottidem existentibus, ut adeo aër per rimam glottidis expulsus cavata et depressa epiglottide in ventriculos, et inde in saccos eos membranaceos repellatur, ipseque sonitus ex toto ferme supprimatur **). Apud Simias alias (Apellam, Capucinam) cuneiformes cartilagines adiposo textu involvuntur, unde exitus glottidis angustatur, ipsaque vox, ut CUVIER exponit a), tibiam aemulatur. In Simia seniculo aër per rimam glottidis expulsus partim in saccum membranaceum, partim vero in os hyoidis, in formam vesicae didu-

ctum, pellitur, unde intensa ejus bestiae vox intelligitur b).

Apud canes epiglottis triquetra cum ossibus cuneiformibus, in formam S flexis, cohaeret; cartilagines arytaenoideae exiguae; ligamenta glottidis robusta, nimium scindentia et libera; denique ventriculi laryngis ampli, in sinus semiovales superiora versus expansi cernuntur. — Feles ligamentis glottidis anterioribus liberis et sat robustis vocem formare videntur, suntque aliae in bestiis diversis differentiae, quibus vox varias accipit modificationes c). Didelphis gigantea veris destituitur glottidis ligamentis, membranas potius gerens latas et laxas, vix tendendas, unde CUVIER id animal pro muto fere declarat d). Cetacea laryngem habent, pyramidali fine in cava narium prominentem, qua aquae torrentes continuo absorpti et deglutitus cibus a viis aëreis arcentur. Nec gaudent hae bestiae (Phocaena saltem et Delphis) organo, aliorum animalium laryngi analogo, unde CUVIER cum Huntero credit, eas voce etiam destitui e).

Peculiares plane differentias exhibet organon vocis in avibus. Etenim vera glottis in parte inferiore asperae arteriae, ubi in duos dividitur bronchorum ramos, reperitur; adest nempe hic singularis tracheae coarctatio, cujus margines membranis instruuntur varium tensionis gradum admittentibus, et motuum oscillatoriorum capacibus. Inferiorem hunc laryngem verum esse vocis organon, CUVIER experimentis, in variis avium speciebus institutis, evicit. Praecisa enim media trachea, parte superiore obstructa, rostro ligato, imo resecto etiam capite, volucres clamores sibi proprios edunt f). Ipsa etiam aspera arteria, annulis integris composita, diversa ra-

tione in diversis avium familiis fabricata, et musculis peculiaribus instructa (III. p. 244.), ad formandam vocem conferre plurimum potest g). Musculorum denique apparatus, quo glottis inferior gubernatur, in Psittacis praecipue et avibus canoris, insignis est h). Adsunt praeterea in anatibus et mergis masculis cavitates laterales osseae aut membranaceae, in quas aër e bronchiis irruit i). Denique larynx superior a mammalium larynge multis differt modis, estque id organon, ossibus pluribus compositum, soli fere admittendo aut recludendo aëri dicatum k).

In reptilibus larynx superior tantum adest, simplicior tamen ac in mammiferis. Paucioribus enim constat cartilaginibus; deest in omnibus epiglottis; deficiunt in plerisque ventriculi, et rima glottidis membranis tantum formatur, ac musculis, duobus, quibus clauditur et aperitur, instructa est. Ranae robustiora habent glottidis ligamenta, et gaudent ventriculis laryngis, atque aliquae saccos gerunt membranaceos, musculoso textu instructos, inflatos ubi coaxant l).

*) BLUMENBACH'S Hb. der vergl. Anat. p. 274. §. 193.

**) Pet. CAMPER'S Naturgeschichte des Orang-Utang, u. einiger andern Affenarten, a. d. Holl. übers. v. HERBELL. Düsseldorf. 1791. 4. — CUVIER'S vergl. Anat. IV. p. 348. sq.

a) CUVIER l. c. p. 351. — b) ibid. III. p. 350.

c) Ibid. IV. p. 354 — 367. — d) ibid. p. 357. — e) ibid. p. 368.

f) Ibid. p. 300. 312. — 330. — Idem (Reil's Arch. V. p. 67. sq.).

g) Vergl. Anat. l. c. p. 304 - 312. 331 — 338. — h) ibid. p. 324.

i) Ibid. p. 314. sq. — k) ibid. p. 338. sq.

l) Ibid. p. 383 — 387.

BALLANTI: de quorundam animalium organo vocis (in Comm. Acad. Bonon. Vol. VI. p. 50.).

§. 432.

Glandula thyreoidea.

Magnae molis haec glandula, anteriorem cartilaginis thyreoideae et cricoideae tenet partem, atque duas tertias asperae arteriae ad secundum usque annulum amplectitur *). In homine majorem habet relativam amplitudinem quam in brutis animalibus; in infantibus insignis cernitur magnitudinis, estque magis succulenta, mollior et pallidior, quam in adulto homine; denique major fere in femineo quam in virili invenitur corpore, et advertit COWPERUS tanto majorem esse thyreoideam glandulam, quo minor fuerit thymus **). Subjacet haec glandula musculis sternothyreoideo, coracohyoideo et mastoideo, quibus agentibus varia ratione comprimitur, et adhaerescit partibus vicinis textus cellulosi ope.

Constat potissimum lobis duobus, inter se conjunctis, rarissime separatis, estque fabrica ejus cellulosa. Offert dissecta haec glandula cellulas plurimum, quae humorem continent, lactescentem aut flavescentem, et aër in cellulas impulsus totam saepe turgentem reddit glandulam, imo ipsa quoque subit vasa lymphatica a). Copiosus autem huic organo adducitur sanguis per arterias thyreoideas, quarum utrinque duae sunt, superior et inferior. Ineunt hae arteriae

per ramos insignes anastomoses frequentes, formantque rete peculiare, et subeunt numerosis flexibus et ramusculis glandulae substantiam. Arteria thyreoidea inferior ingens est subclaviae propago, atque major apud infantem quam ipse truncus, ex quo nascitur b). Respondent venae thyreoideae arteriarum magnitudini, quae brevi ante ostium ductus thoracici in subclaviam effunduntur. Copiosa quoque sunt lymphatica vasa, quae in glandulas colli tendunt. Nervi musculi thyreoidei e linguali medio, arteriarum thyreoidearum a sympathico nascuntur; an vero ipsa hujus glandulae substantia proprios habeat nervos, hactenus erui non potuit.

Reperitur glandula thyreoidea solum in mammalibus, licet in avibus corpuscula adsint circa glottidem inferiorem, quae BALLANTI pro eadem declaravit glandula, unde concludit, id organon ad vocem formandam suo conferre modo, tanto quidem magis, cum glandula eadem in avibus canoris major inveniatur. Cel. vero MECKEL avium eas glandulas pro lymphaticis declarat c). Differt autem thyreoidea glandula in mammalibus diversis magnitudine et figura; constat lobis potissimum duobus, a se invicem magis distantibus, ligamentis transversis conjunctis, vel penitus separatis. Id quoque peculiare est, quod in plerisque unica tantum arteria utrinque adcedat; in speciebus tamen nonnullis LALOUETTE duos aut tres ramos arteriae carotidis ad lobum singulum tendere vidit d).

Quemadmodum vera thymi utilitas necdum innotuit (III. p. 236.), ita officium glandulae thyreoideae, licet variae adductae jam sint hypotheses e), hactenus ignotum est. Praecipuae opiniones de organi ejus usu sunt sequentes: Censent

post alios scriptores SCHMIDTMÜLLER f) et UTTINI g), humorem aliquem viscidulum in ea glandula secerni, qui in laryngis caveam deferatur, partesque ejus emolliat. At ductus excretorii, licet aliquibus visi dicantur, ab aliis anatomicis, in omni saltem casu, inveniri non poterant. Observatione tamen constat, aërem sub nixu nonnunquam in glandulam thyreoideam pelli, eamque in strumae speciem inflare. Autumant cell. SÖMMERRING, ACKERMANN et SCHREGER h), copiosas arterias, quae in hoc organo distribuuntur, id efficere, ut sanguinis cursus ad encephalon infringatur; ex eo etiam esse, quod nixus reditum sanguinis ab encephalo impediens (§§. 330. 347.), strumam suscitet i). Si autem insignis consideretur sanguinis copia, quae per arterias in glandulam thyreoideam fertur, viaque brevissima in venas traducitur, vero simile fit, id organon secretione, vel saltem exhalatione vaporis humectare laryngis partes, hacque ratione ad vocem formandam suam conferre symbolam. Peculiarem etiam habere potest relationem ad encephalum, nec plane a verosimili abhorret Heckeri opinio, calorem animalem in eo generari organo k), quo partes, ad formandam vocem facientes, animentur.

*) LODER Tab. LXVI. fig. 1. n. 9 — 11.

**) Ferd. Georg. DANZ: Grundriss der Zergliederungskunde des ungebornen Kindes etc. Frankf. u. Leipz. 8. II. p. 49. §. 146.

a) HALLER: Elem. phys. III. p. 397.

b) SÖMMERRING: splanchnol. p. 40. §. 55. — LODER Tab. XCIX. fig. 1.

c) CUVIER'S Vergl. Anat. IV. p. 382. n. Meckeli.

d) Ibid. p. 376 n. M. *).

e) HAL-

e) HALLER l. c. p. 396. §. 22. — SÖMMERRING l. c. p. 41. §. 56. — DANZ l. c. p. 50. §. 148. — BURDACH'S Physiologie. §. 462.

f) SCHMIDTMÜLLER: ü. d. Ausführungsgänge der Schilddrüse. Landshut, 1804. 8.

g) UTTINI (in Comment. Bonon. T. VII.).

h) SÖMMERRING not. 251. ad HALLER'S Grundriss d. Physiol. I. p. 280. — SCHREGER (in fragment. anat. et physiol. Fasc. I. p. 16.).

i) Dicunt apud fatuos homines (cretinos) strumam ex eo oriri, quod processus basilaris ossis occipitis multum superiora versus promineat, unde minor sanguinis copia in cerebrum, et major in thyreoideam glandulam fertur.

k) HECKER: ü. d. Verrichtungg. d. kleinsten Schlagadern etc. Erfurt, 1790.

II. Vox ipsa.

§. 433.

Quomodo vox producatur.

Ut vox oriatur, necessarium est, aër exspiratus per rimam glottidis (§. 429.) cum aliqua vi et celeritate pellatur, ligamenta glottidis et cartilagines laryngis per musculos (§. 430.) simul tendantur, quo partes eaedem in oscillatorium ponantur motum, peculiarem aëris undulationem, ac sonitum sui generis suscitantem. Potest tamen vox inspirato quoque aëre formari, ut rariora docent hominum, adspirando loquentium ἐγγαστρίμυθοι, olim *), et nobis etiam visorum, exempla. Qui tussi ferina laborant, inspirando saepe voces proferunt, et oscines, ut in Luscinia est, longos eos et mirabiles sonos, adspirando simul et respirando, producere videntur. Per glottidem transire aërem debere, ut vox edatur,

observationes ostendunt, quibus constat, obscuram et raucam reddi vocem, ubi larynx morbo quodam adficitur, atque nullam plane superesse, dum fistulae aëreae vulnus infligitur **). Ipsum autem aërem ita incurrere in glottidis ligamenta, ut haec cum cartilaginibus laryngis contremiscant, imo et ossa capitis, pectoris et universi plane corporis in motum adducantur, tactus ostendit. Solent igitur, qui surdos instruunt, Ammannio praeeunte, manum eorum, cum voces edunt, suo admovere laryngi, ut imitari eos motus, et loqui discant a).

Ipsam autem vocem automaticam haud esse productionem, nec phaenomenon, e legibus mechanicis exponendum, verum animalis vitae supremam manifestationem, musculorum arbitraria actione suscitatam, et nervi vagi vitalitate gubernatam, plurimae ostendunt observationes. Etenim respiratio fortissima, ni voluntas adcedat, vel muta penitus est, vel sibila tantum, si morbus adfuerit; musculis laryngis paralysi adfectis, etsi integra sit respiratio, vox proferri nequit. Quantus autem nervorum sit influxus in vocis organa, nervus vagus revinctus aut recisus (§. 430.) ostendit, et constat experientia, vocis intensionem et modum per aetatem, per morbos, perque animi motus mutari plurimum; quid quod ipsi etiam diversi catenae Galvanicae poli, nervo vago in brutis animalibus admoti, ejulatus mutent tonum: positivus acutum, negativus vero gravem producat sonitum b).

Etsi igitur ingeniosa sint, quae Dion. DODART c)et Ant. FERREIN d)de vocis theoria adduxerunt, multumque illustret partium actionem comparatio cum tibiis et syringibus, vel cum fidiculis sonantibus; ipsum tamen vitale vocis organon,

componi cum dictis instrumentis, quae imperfecta ejus sunt imitamenta, haud potest e), nec unquam vera et legitima humana vox in cadavere f), aut in alia quadam machina producta fuerat.

*) HALLER: Elem. physiol. III. p. 434. — **) ibid.

a) ibid. p. 435. §. 2.

b) WALTHER'S Physiol. II. p. 223.

c) Mém. de l' acad. des scienc. à Paris. a. 1700. p. 316. 327. sq.

d) Ibid. a. 1741. p. 500. sq.

e) HALLER l. c. p. 451. — f) ibid. p. 435.

§. 434.

Unde robur vocis pendeat.

Determinatur soni robur, ut suo dicemus loco, per extensionem vibrationum corporis sonantis. Quo igitur plus aëris per glottidem uno conatu pellitur, et quo id velocius adcidit, tanto intensior est vox, eoque ad majores auditur distantias. Pendet itaque vocis quantitas a momentis sequentibus:

1) Respirationis major intensio, qua efficitur, ut uberior aëris copia atque celerius per glottidem urgeatur, et majores sequantur partium tremores, robur addit voci. Inde igitur est, quod homines et bruta ampli thoracis, firmorum pulmonum, et robustorum respirationi inservientium musculorum (§. 318.), forti gaudeant voce; debilis vero sit pectore angusto, pulmonibus labe adfectis; ex eo etiam a pastu languet, et tum, ubi per causas alias, in abdomi-

ne latentes, diaphragmatis descensus (328.) restringitur. Inde etiam avibus pro corporis mole fortior est vox, siquidem aër non solum in pulmonibus contineatur, verum per universum corpus diffundatur (III. p. 244.).

2) Asperae arteriae amplitudo, laryngis praecipue, ad robur vocis confert. Ex eo igitur est, quod viri fortiorem habeant vocem quam feminae, ejusque intensio tanto sit major in bestiis, quo fistula aërea est amplior, et majorem reddit aëris copiam *).

3) Auget vocis robur arctatio glottidis, qua efficitur, ut eadem aëris copia celerius et majore nisu propellatur, tantoque intensiores sequantur partium motus. Quanto igitur magis ligamenta glottidis stringi possunt, quantoque robustiora fuerint, tanto fortior in homine et brutis animalibus est vox.

4) Asperae arteriae et laryngis elasticitas major robur addit voci. Advertitur hinc vox debilis admodum in animalibus, quorum fistula spiritalis mollis est et membranacea, vel sunt bruta talia muta penitus. In iis autem, quae cartilagineum habent laryngem, annulos tracheae perfectos aut osseos plane, sonora est vox **). Ex ista etiam causa viri vocis robore praestant eunuchis, feminis et pueris, cartilaginibus et aliis partibus, vocis organo adnumerandis, tenerioribus instructis.

5) Augetur denique vocis robur resonitu ventriculorum laryngis, palati et cavorum narium. Cernuntur hinc ventriculi ii in bestiis rudentibus amplissimi a); nulli vero adsunt in Didelphi gigantea b), muto probabilius animali (§. 431.). A palato etiam osseo, magis fornicato, SANTO-

RINUS fortiorem viri, merito facile jure, repetebat vocem. Sinus narium resonitu vocem augere dubium non est, siquidem iis obstructis ingrata simul et debilis reddatur c).

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 452.

**) Ibid. p. 453. — a) ibid. p. 454.

b) CUVIER'S vergl. Anat. IV. p. 357.

c) HALLER l. c. p. 454.

§. 435.

Qualitas vocis illustrata.

Praecipua est vocis modificatio, qua toni producuntur graves et acuti. Exploratum autem est, tonos eo esse graviores, quo pauciores contingunt intra idem tempus vibrationes, eoque acutiores reddi, quanto plures oscillationes eodem perficiuntur tempore, id, quod alio loco pluribus exponemus. Constat praeterea observatione, homines esse haud raros, qui duodecim et plures diversos tonos musicos cantu proferre sciant *), ut adeo homo vocis etiam latitudine omnibus praestet animalibus.

Qua autem ratione vocis ii modi producantur, nunc disquirendum est. Illustratur laryngis officium per theoriam, a cell. DODART et FERREIN propositam (§. 433.), ab aliis scriptoribus impugnatam, ab aliis vero confirmatam **). Si igitur organon vocis cum musicis instrumentis comparare lubet, tum variam in eo reperies machinationem: invenies apparatum tibiis et syringibus analogum, atque similem fidibus, qui tensis resonet chordis, ut igitur tonorum differentias per sequentes laryngis et aliarum partium motus poni intelligas.

1) Dictum jam est (§. 430.), laryngem totum sic mobilem esse, ut adtolli et deprimi possit. Ascensu ejus et descensu vocem acutam reddi et gravem, videre quivis potest, aut digito admoto tangere; cernimus etiam cantatores, qui vel acutissimos edere vel gravissimos sonos conantur, cum vi aliqua collum elevare et retrorsum trahere, vel mentum sterno fere adprimere, sicque detrudere laryngem. Hoc autem motu vox duplici facile mutatur ratione: cum larynx adtollitur, cavea ejus arctatur, et rima glottidis cavo oris propior redditur, unde aëris columna tenuior et brevior fit, pluresque oscillationes intra idem tempus peragit, et tonus acutus efficitur. Contraria his contingunt larynge depresso. Reperit vero DODART, laryngem poll. 1/2 adtolli vel deprimi debere, ut tonus edatur una octava acutior aut gravior, idque organon, adscensu computato et descensu, in homine ad poll. 1 esse mobile a).

2) Adverterunt veteres dudum scriptores, rima glottidis arctata vocem acutam, atque dilatata gravem produci, quod quidem DODART pro unica fere declaravit causa, qua sonorum ponatur differentia b). Confirmatur id instrumentorum, flatili tono resonantium exemplo, virorum et belluarum rudentium, ampliore larynge instructorum gravi, et puerorum, eunuchorum ac feminarum acuta voce; major etiam amplitudo laryngis, quam adolescentes adipiscuntur, gravem reddit pubertatis tempore vocem, licet et peculiaris partium genitalium cum vocis organo biodynamica vigeat sympathia. Arctatur autem glottidis rima sursum tracto larynge, siquidem tunc cartilago thyreoidea antrorsum propellatur, quo arytaenoideae ad se invicem adcedunt. Depresso vero larynge cartilago thyreoi-

dea recedit, quo facto arytaenoideae a se removentur. Angustior etiam fit ea rima actione musculorum cricoarytaenoideorum lateralium et arytaenoideorum, et redditur amplior thyreoarytaenoideorum ac cricoarytaenoideorum posticorum contractione (§. 430.).

Statuit DODART, nativam rimae glottidis latitudinem in homine lineae unius esse, quam arctari et dilatari ad multos gradus, nimia profecto subtilitate, docuit c). Causam autem varietatum tonorum in eo facile quaeras, quod aër per arctiorem rimam expulsus celeritate augeatur, adeoque vibrationes eodem tempore plures suscitet; contra vero celeritas et vibrationum numerus cum aucta decrescant rimae amplitudine.

3) Ligamentorum glottidis tensionem ad vocis modos facere, DODARTUS jam agnovit; FERREIN vero et alii post eum scriptores a sola hac causa tonorum repetunt differentiam, docentque, ligamenta ea, ut in chordis fidium est, pro vario tensionis gradu diversos edere sonos, magis tensa plures eodem tempore facere vibrationes, et tonos reddi acutiores, contrarium vero adcidere minus tensis iis ligamentis, nec quidquam conferre glottidis arctationem d).

Etsi concedi non possit, hanc unicam esse causam, qua sonorum ponatur differentia, eadem tamen ligamentorum tensio adminiculis praecipuis adnumerari debet, quibus animalium mutatur vox. Etenim FERREIN suis comperit experimentis, ea proportione vibrationum increscere numerum, et acutiorem reddi vocem, qua ligamenta glottidis, inferiora praecipue, tenduntur; testatur praeterea vir idem, tremores eos digito posse tangi et microscopio videri, atque ligamenta glottidis, quae duabus aut tri-

bus lineis longitudine mutari possunt, sufficere, ut omnes vocis humanae edant varietates e). His accedit, quod ligamenta ea mebranacea et laxa inveniantur in belluis, quarum vox rauca est, mugiens aut rudens. Sic etiam in homine vox debilis fit et rauca, ubi ligamenta glottidis per morbum relaxantur, vel mucosa aut catarrhali congestione adficiuntur; inflammato autem larynge ligamenta eadem nimium saepe tenduntur, unde vox acutissima, stridula et pipiens redditur f).

Objecerunt quidem huic expositioni, librari non posse ea ligamenta haud libera, verum membrana mucosa et molli sic obvelata, ut oscillationes sonorae impediantur g). Nemo tamen tales hic contingere credit oscillationes, ut in chordis fidium observantur, sed tales, quae in vivi corporis molliusculis partibus per vitalem energiam suscitantur (§. 433.). Constat praeterea observatione, justam requiri rationem elasticitatis, roboris et mobilitatis in chordis his vocalibus. Ex eo etiam est, quod viri, quorum ligamenta glottidis robustiora sunt quam feminarum, his graviorem edant vocem, quodque vox rauca reddatur et gravis sermone et cantu diuturno, siquidem tunc quaevis laryngis partes, adeoque et ipsa haec ligamenta siccescant. Denique accedit, quod in avibus canoris per liberas glottidis inferioris valvulas, musculis pluribus tendendas et relaxandas, tonorum varietas praecipue producatur h).

Possunt autem tendi ligamenta glottidis cartilagine thyreoidea antrorsum prolata, et reductis arytaenoideis; motu vero contrario, musculorum thyreoarytaenoideorum praeprimis actione, chordae eae vocales relaxantur.

4) Velocitas aëris per glottidem pulsi peculiarem quoque habet ad vocis modos relationem, adeo, ut aucta ea rapiditate frequentior contingat partium oscillatio, majorque aëris vis ventriculos laryngis diducat, quo ligamenta glottidis tenduntur, et vox acutior redditur. Confirmatur id instrumentorum flatu resonantium, et hominum intensius clamantium, acutamque vocem edentium, exemplo.

5) Confert ad mutandam vocem, ut nuper cel. MEYER ostendit i), ipsa quoque epiglottis, quae cavata aut explanata, magis aut minus tensa, glottidem magis aut minus tegens, tonos producit acutos aut graves.

6) Sunt praeterea alia auxiliaria vocis instrumenta, quibus tonorum mutantur modi. Pertinent huc: cavum faucium (III. p. 52.), quod musculis stylohyoideis ampliatum, vel constrictoribus arctatum, sonum acutiorem aut graviorem reddit; velum palatinum, quod musculis suis vel elevatum vel depressum, aëris meatum per nares vel arcet vel concedit, vocisque mutat modum; lingua denique varia ratione mota (ibid. p. 50.), cavum oris, maxillae inferioris motu ampliatum aut arctatum, et labia constricta aut relaxata, ad efficiendam tonorum varietatem concurrunt.

7) Omnibus denique his partibus et modis efficitur, ut aër per glottidem expulsus, et laryngis ejusque partium vibratione commotus, in parietem fornicatum cavi oris allidat, et quidem eo vicinius glottidi, quanto sonus fuerit acutior, eoque remotius, quo graviores eduntur toni.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 739.

**) ibid. p. 438. §. 5 — 10. — a) ibid. p. 439.

b) ibid. p. 441. §. 7. — c). ibid. p. 443. — d) ibid. §. 8.

e) ibid. p. 445. — f) ibid, p. 450. — g) ibid. p. 447. §. 9.

h) CUVIER'S vergl. Anat. IV. p. 304. sq.

i) Med. chir. Zeit. Salzb. 1814. III. p. 185. sq.

§. 436.

Alia vocis discrimina.

Praecipuum id fere est discrimen, quod quaevis animalium species propriam et specificam edat vocem, imo ejusdem etiam speciei individua hactenus differentem generent, ut a homine quidem rarius, a suis vero sociis e voce ipsa fere semper dignoscantur. Hunc autem vocis singularem characterem a peculiari partium, glottidis praecipue fabrica, esse repetendum, experimenta ostendunt, siquidem inflato in bronchum aëre, deque glottide prodeunte propriam animalium vocem nonnunquam producere liceat *).

Homini autem, cui perfectissima est vox (§. 435.), propriam esse, ut adeo, licet aves quaedam humanam, et homo animalium imitari discant vocem, specialem plane habeat tenorem, quotidiana docet experientia, id quod SCHELHAMMER olim, puerorum, inter ursos et oves educatorum, barritum et balatum earum bestiarum imitantium, exemplo seductus, negare ausus est **). Quia vero tam multae concurrunt ad formandam vocem partes, quae sua ad invicem proportione infinitis differre possunt modis, homini cuique propria redditur vox, quam nos non modo, verum ipsa quoque animalia domestica distinguunt.

Altera, et quidem congenita homini et animalibus, ea est vocis differentia, quae a desideriis et animi motibus oritur, et quae adeo communis est et constans, ut in hominibus mutis, aut loqui non doctis, inque brutis eodem ubique tenore animi significet statum. Peculiares enim sunt avibus, quadrupedibus et aliis vocalibus animalibus voces, quibus terrorem, iram, amorem, pullorum caritatem, gaudium, dolorem etc. exprimunt. Communes etiam sunt hominibus adfectuum et passionum voces, ipsis etiam animalibus, domesticis praecipue, intelligibiles a).

Ad peculiares vocis modos, quorum aliqui cum animi motibus junguntur, sequentes pertinent:

Cantus, avibus proprius et homini, amoris et laetitiae est vox. Producitur organorum perfectiorum majore nisu, adeo, ut fiant undulationes manifestiores ac in loquela, nec conquiescat larynx, verum in aequilibrio quasi consistat inter elevantes et detrahentes vires. Profertur cantu tonorum varietas sine literis expressis, vel cum his aut vocibus prolatis juncta, estque tonorum perpetuus transitus, a gravioribus ad acutiores et vicissim. Proferuntur cantu jam longiores toni jam breves, jam tardi, celeres, tremuli etc., quae tamen omnia juxta melodiae regulas contingunt. In universum autem vox aliquantum acutior esse solet in cantu quam ea, qnae loquentibus familiaris est. Quia vero musculi laryngis sub cantu magis intenduntur, ipsaque etiam respiratio diutius protrahi debet, id exercitium multo magis ac loquela defatigat. Ad cantum bonum requiruntur perfecta organorum fabrica, justa partium propor-

tio et vis, atque auditus ea ratione perfectus, ut minimas tonorum advertat differentias b).

Ad cantum fere adcedit sibilus, qui lingua cavata et labiis contractis, atque aëre per arctatam oris rimam propulso producitur. — Ubi aër exspiratus labiis apertis intra dentium interstitia propellitur, susurrus producitur, quo, si celeriter id accidat, inculti homines invocare alios solent, si vero flatu protracto fiat, admonitionis signo inservit. — Peculiaris est sonitus, qui lingua, palato prius aut dentibus anterioribus admota, nunc vero subito remota suscitatur (d. Schnalzen), quo admirationem saepe vel indignationem significamus. — Ubi clauso ore, et contremiscentibus faucium musculis aër per nares exspiratur, murmur excitatur, indignationem et comminationem designans. — Rhonchus est sonitus tremulus, raucus saepe et ingratus, qui in dormientibus aut morboso sopore adfectis, a veli penduli vibratione aut epiglottidis commotione, ore clauso vel hiante suscitatur.

Denique mutatur vox per animi motus, et solet in adfectu vehementiore fortior esse et gravior, in passionibus autem debilior et acutior.

*) HALLER: Elem. phys. III, §. 4.

**) ibid. p. 458.

a) Hier. FABRICII ab Aquapendente liber de brutorum loquela. Patav. 1603. fol. — Gottf. Imm. WENZEL'S neue auf Erfahrung gegründete Entdeckungg. ü. d. Sprache der Thiere. Wien, 1800. 8.

b) HALLER l. c. p. 459. §. 17.

§. 437.

Amoenitas vocis.

Vox limpida, justi tenoris et debitae intensionis, flexilis, in puero gracilis, acuta in femina, et gravis in viro, atque musices respondens regulis, auribus grata est et amoena. Ut autem amoena reddatur vox, sequentia requiruntur adminicula:

1) Viae aëreae, larynx et quaevis ejus partes (§§. 321. 429.), fauces, palatum, velum pendulum, uvula, tonsillae, lingua, dentes, labia oris et cava narium in normali sint statu, et debitam ad se invicem habeant proportionem oportet. Si enim aliquae harum partium vel deficiant penitus, vel injustam habuerint ad reliquas amplitudinem, aut alio modo adficiantur, ut in labe earum congenita vel morbo adquisita cernimus, ingrata redditur vox.

2) Teneritudo certa et flexilitas cartilaginum ac ligamentorum laryngis pro vocis gratia omnino requiritur. Videmus hinc raucam reddi et inamoenam vocem, ubi partes eae nimium exsiccantur, inflammantur aut humorum colluvie inundantur; et perit amoenitas vocis provecta aetate, partibus iis rigescentibus, ut adeo e voce sola aetatem hominis aestimare fere valeamus.

3) Necessaria est debita mollities et humiditas laryngis et reliquarum viarum aërearum, cavi oris et narium. Dum igitur partes eae cantu et sermone diu protracto, ob auctam tum exhalationem, vel ab aliis causis siccescunt, vel muco aut alio humore obliniuntur, vocis disparet gratia.

4) Denique opus est, ut musculi, respirationi inservientes (§. 318.) ac laryngis, eorumque nervi (§. 430.), debitam habeant energiam. Labefactatis enim viribus, partium debitus motus (§. 433-435.) suscitari nequit, unde amoenitas vocis, prostrata per morbum vel per causas psychicas vitalitate, perditur. Quia vero musculorum potestas per exercitationem hactenus augetur, ut contractionum robur et velocitas continuo increscant (§. 420.), ipsum etiam exercitium organorum vocalium amoenitatem addit voci.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. IX. Sect. I. et III. T. III. p. 366. — 410. 434 — 461. — SÖMMERRING: splanchnol. p. 18 — 26. 91 — 103. — WALTHER'S Physiol. II. §. 542. sq. — BURDACH'S Physiol. §. 511. — 516, — SPRENGEL: Instit. physiol. I. §. 228. — 231. — Jul. CASSERII liber de organis vocis. Ferrarae, 1600. fol. — A. F. WALTHER: de hominis larynge et voce: Lips. 1740. 4. — I. A. RUNGE: de voce ejusque organis. Lugd. Bat. 1753. 4. — MONTAGNAT: Eclaircissemens sur la découverte, que Ferrein a faite du mécanisme de la voix de l'homme. à Paris, 1746. 8.

SECT. II.

DE LOQUELA.

§. 438.

Expositio generalis.

Tenet loquela inter actiones motus supremum certo locum, utpote arbitraria vocis, per laryngem editae (§. 433.) formatio, seu organica tonorum modificatio, qua animae sensa et vo-

luntatem nostram aliis communicare novimus. Gaudent quidem bruta animantia voce, qua desideria et motus animi significant (§. 436.), et possunt eos sensus aliis quoque manifestare corporis motibus, suntque alia, quae aliquas imitari discunt voces; solum tamen corporeum iis signis exprimunt sensum, nec distinctam semper designare possunt voluntatem; literis vero aut vocibus auditos solum imitantur sonos, nec ulla iis respondent animi sensa. Est itaque loquela soli tantum homini propria, et constituit unam e praecipuis ejus praerogativis (§. 45. n. 9.).

Idearum et sensorum copiam ac varietatem significaturus homo, organo vocis perfectissimo (§. 429 — 431.) et aliis gaudet adminiculis, quibus infinitam tonorum varietatem, tanquam totidem voluntatis, intelligentiae ac notionum signa edere novit. Eadem enim conjunctione ac successione, qua anima ideas gignit et jungit, loquens symbolicos edit tonos, ut adeo halitus pulmonibus respiratus animetur, et psychicus hominis status in corpoream quadantenus transiliat sphaeram, sensibus pateat.

§. 439.

Loquelae adminicula.

Ut edita per laryngem vox articulata ac organica reddatur (§. 438.), inque loquelam formetur, eam intercipi quodammodo oportet et per partes varias singulari ratione modificari, id, quod instrumentis variis et aliis adminiculis efficitur.

Instrumentis, quibus vox ratione et arbitrio, dum in os producta est, articulatur, lin-

gua, mandibula inferior, dentes, palatum, fauces, nares, buccae et reliquae cavi oris partes adnumerantur. Horum enim organorum motu soni intercipiuntur, peculiarem accipiunt directionem, ut jam huic jam alteri allidantur parti, et in varios formentur sonos organicos, peculiarem animae significatum enunciantes. Princeps tamen pars inter loquelae organa ipsa est lingua (§. 274.), musculis propriis et ossium hyoideorum varia ratione mobilis *), suoque voluntario motu vocem praecipue articulans. Licet igitur partes ceterae ad loquelam multum faciant, ut adeo iis adfectis varia subnascantur loquelae vitia; lingua tamen hactenus praecipua est pars, ut ea quocunque modo laesa aut per morbum mutata, vitiosa plurimum reddatur loquela, paralysi vero adfecta, quod a vi, nervis recurrentibus aut vagis (§. 430.), vel hypoglosso illata, vel suppressa eorum vitalitate adcidit, aphonia sequatur. Nec itaque homines lingua orbati, nisi particula ejus supersit, aut vicaria quaedam organa, quae satis sint mobilia, loqui possunt, estque omni in casu, ubi notabilis ejus organi perditur portio, loquela difficilis et vitiata **).

Alterum loquelae adminiculum est psychicum. Requiritur enim rationis humanae ad certum gradum perfectae usus, ac aliarum mentalium operationum superioris ordinis energia, ut anima ideas gignere, hasque ipsas aliis mortalibus per signa symbolica communicare, et motus partium requisitos suscitare valeat. Ex eo igitur est, quod bruta animalia, licet perfectiora lingua gaudeant sat mobili a), loquela destituantur, quod infantes pari progressu loqui discant, quo intellectuales evolvuntur facultates,

quod-

quodque fatui homines ea proportione imperfectam habeant loquelam, qua mens restricta est, vel penitus sint aphoni, animae potestate prorsus abolita.

Cum denique loquela humana sonis constet, e conventione significatus peculiares habentibus, percipere eos debemus, ut imitari condiscamus. Est itaque auditus tertium loquelae adminiculum, ut adeo ii, qui surdi nascuntur, vel tenera adhuc aetate auditu privantur, muti simul sint, nisi alio modo, inferius dicendo, loqui discant. Peculiarem etiam inter auditum et loquelam sympathiam repetere volunt a Gallii observatione, qui nervum acusticum in ipsum usque corpus restiforme, ubi etiam hypoglossus originem sumit, persequutus est b). Verum constat observationibus frequentibus, auditum multoties perdi loquela illaesa, vel vicissim aphoniam oriri sine cophosi.

*) HALLER: Elem. physiol. III. p. 410 — 429.

**) Ibid. p. 470. §. 9. — SPRENGEL: Instit. phys. II. §. 233.

a) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 247. sq. p. 267. sq.

b) GALL u. SPURZHEIM: Untersuchungen ü. d. Anatomie des Nervensyst. überh. u. d. Gehirns insbesondere. Paris und Strasburg, 1809. 8. p. 201. sq. — SPRENGEL l. c. p. 511.

§. 440.

Loquelae ortus, necessitas et utilitas.

Congenitam esse homini et brutis animalibus eam vocis differentiam, qua instinctum et varios animi motus significant, superius (§. 436.)

jam diximus; non tamen iis adsentimur scriptoribus, qui et loquelam congenitam, et humano generi velut divinitus instillatam tradunt *). Tribuit autem naturae auctor humano generi supremas mentis facultates et rationis liberum ac voluntarium usum cum ceteris loquelae adminiculis (§. 442.); indidit praeterea homini docilitatem maximam et nisum sui perfectionis, ut adeo loquelam vel invenire, vel imitari potuerit ac debuerit. Solis autem vocibus inorganicis, corporis et partium gestibus infantes, donec loqui condiscant, suos manifestant sensus et ideas, nec dubium est, hominem, qui extra societatem adolescit, genuina destitui loquela, iisque ipsis uti signis. Ponas modo plures homines solitarios in parvam coalescere societatem: nonne sentient mox, necessarium sibi esse, ut ideas sensaque sua mutuo sibi patefaciant, eaque signa minime amplius sufficere? Conantur hinc aliud ac magis idoneum invenire adminiculum; advertunt vocis ac loquelae organa suo penitus obedire arbitrio, animant halitum, eduntque voces organicas, et jungunt certas cum iisdem ideis ac sensationibus voces, ut adeo singulus a singulo intelligatur, et quivis signa ea imitari condiscat. Sic igitur inter pueros solitarios, absque magistro, lingua nata fuit **), et sic omnes linguas primitivas exortas fuisse credas, multum quidem ab initio imperfectas, per diuturnum sociale commercium tandem cum ipsa ratione excultas.

Quidquid igitur dicatur de lingua aliqua primitiva ac antiquissima, in qua elementorum (vocalium et consonantium) summum vigeat aequilibrium, cujus voces singulae cum ideis suis necessario jungantur, easque liberrime exprimant a), atque ab ipso divino numine reve-

lata sit, qualem SCHLEGELIUS Indicam pristinam seu Sanscriticam pronunciavit, fidem tamen nullam ea meretur adsertio. Etenim vero similius est, rudes homines, a hominum consortione distractos, linguam sibi invenire arbitrariam, siquidem diversorum populorum et nationum linguae adeo differunt, ut paucioribus exceptis, nulla plane advertatur vocabulorum, praecipuas hominis necessitates exprimentium, similitudo.

Occurrunt tamen in linguis diversis voces aliquae similiter fere sonantes, et eundem habentes significatum, a gentium commercio, vel vero a ratione, qua nationum aborigines suas invenerunt linguas, repetendae. Primae enim voces, quas rudis enunciat homo, imitamenta plurimum esse videntur naturae phaenomenorum, seu sonorum in sensum incidentium; unde primitivarum linguarum criterion statuitur, ejusmodi abundare naturae imitamentis, seu vocibus onomatopoëticis. Similes voces in dialectis antiquissimis, Ebraica, Syriaca, Samaritana, Arabica, in Graeca dein, Latina et ejus filiabus non paucas occurrere, cel. SPRENGEL aliquot ostendit exemplis, et dicit vir polyglossus, omnium linguarum, quotquot novit, Germanicam cum filiabus, ac vetustissima illa Sanscritica et Persica, ab eadem, ut autumat, matre ortas, imitamentis naturae locupletissimas, obque eam onomatopoëticam indolem poësi maxime aptas b).

Nostra tamen lingua patria, Hungarica quippe regulis praecisis et simplicibus definita, ac omnibus philosophicae linguae dotibus praedita, onomatopoëticis abundat vocibus, atque ideo non modo, verum propter elementorum suavem proportionem, certam ac nunquam

dubiam prosodiam, rhythmos adeo facile recipit, ut ea spiritum et amoenitates poëticas Graecorum Romanorumque omnium optime adsequi et imitari liceat c).

Si autem ad sonos, quibus ipsa resonat natura, animum advertimus, tum comperimus, eandem vocalibus praecipue et monosonis plurimum sonare tonis. Ex eo igitur est, quod linguae primitivae vocalibus plurimum abundent et vocibus monosyllabis, quodque infantes et muti homines, ut loqui discunt, literas primum enuncient vocales. Populorum tamen australium linguae vocalibus plurimum, et borealium consonantibus abundant d). Quia denique permultae sunt rerum notiones, quae vel nullo modo in sensum incidunt, vel saltem ita comparatae sunt, ut vocis organo eas imitari nullatenus possimus (quemadmodum de odoribus, saporibus, coloribus etc., deque notionibus universalibus tenendum est), voces plurimae consensu et arbitrio hominum inveniri debebant, quae imitamenta naturae nulla ratione dici possunt; imo advertitur in linguis, adfinibus saepe, onomatopoësis adeo neglecta aut mutata, ut phaenomena naturae aliter aliterque exprimantur e).

Summa autem est n e c e s s i t a s et u t i l i t a s loquelae. Solo enim hoc adminiculo humanum genus suam consequitur perfectionem; intellectus et ratio ipso hoc naturae dono excoluntur; artes quaevis et scientiae, et quidquid homo in sui emolumentum, proque vitae commodo et amoenitate invenit, animato ei debemus halitui, ac symbolico rerum, idearum et sensationum nostrarum signo. Quemadmodum sermo ideas gignit in audientibus, atque distinctas et claras notiones, ita in loquente per sermonem

ideae coordinantur, memoriae imprimuntur et clarae redduntur, ipseque animus, sensibus obscuris deditus, et in motus feroces proclivis, mitigatur, liber et constans redditur. Junguntur itaque vinculo indissolubili loquela, ratio et animi cultus, ut adeo surdi et muti, donec loqui edocentur, ratione sint infantili, et brutalem fere habeant animi ferociam f).

Bene tamen advertit HERDER g), loquelam imperfectum esse adminiculum rationis et vinculi, quod homines in mutuam ponat intellectualem conjunctionem. Etenim lingua nulla existit, quae res ipsas exprimat, verum omnis nomina tantum exhibet, arbitrario consensu cum rerum notione juncta, et nullatenus necessaria. Ex eo igitur est, quod ratio humana ipsas haud cognoscat res, verum symbolica tantum et non intuitiva signa vocibus expressa teneat, hisque ipsis anima nostra cogitet ac ratiocinetur signis. Quantum autem loquelae insit arbitrarii, controversiarum ac contentionum exempla, e vocabulorum vario usu et abusu orta, ipsasque scientias maxime impedientia, ostendunt. Quodsi nec intuitus per loquelam aliis communicari, nec theoria pura aliter quam notis symbolicis, sensu arbitrario sumtis, et saepe inanibus condi possint, cum H e r d e r o credendum nobis est, humanum genus nec puri intuitus, nec purae theoriae satis capax esse. Videtur itaque naturae auctor sermonis facultatem, tanquam restrictum rationis adminiculum largitus nobis fuisse, ut a metaphysicis potius avocemur ratiociniis, sapientiae autem habeamus praesidium, concessae perfectioni et vitae felicitati satis adcommodum.

*) Fr. SCHLEGEL: über die Sprache u. Weisheit der Indier. Tübing. 1808. 8. — WALTHER'S Physiol. II. p. 86. §. 549.

**) HALLER: Elem. phys. III. p. 462.

a) WALTHER l. c. §. 549.

b) SPRENGEL: Instit. physiol. I. §. 235.

c) Testantur id felices Homeri et aliorum Graecorum, Virgilii et Horatii, eodem plane metro a RÉVAY, CSOKONAY, NAGY, SZABÓ, VIRÁG etc. Hungarico sermone exaratae versiones.

d) SPRENGEL l. c. §. 237. — WALTHER l. c. §. 549.

e) SPRENGEL l. c. §. 236.

f) Joh. Gottf. HERDER'S Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. Riga u. Leipz. 1785. 4. II. p. 223. sq.

g) Ibid. p. 228. sq.

§. 441.

Linguae analysis.

Constat lingua tonis organicis seu elementis, quae vario et infinito modo conjuncta peculiariter sonant, et diversum habent ex hominum conventione (§. 440.) significatum. Elementa autem haec sunt duplicia: alia enim larynge, linguae radice et labiis agentibus producuntur, perque liberum oris meatum, clausis ope veli palatini naribus posterioribus, proferuntur, suntque hactenus absoluta, ut literas constituant per se et pro se sonantes, et dicuntur vocalia; alia vero linguae elementa sunt consonantia, quae intercepta per varias oris partes voce formantur, nec per se sonant, sed vocalibus juncta, et his vel praeposita vel subjuncta humanam vocem infinitum in modum articulant. Dantur praeterea in quorundam populorum linguis elementa quaedam media inter vocales et consonantes, quae vel gutturalia sunt vel nasalia, aut aspirationes peculiares, soloque halitu aut guttu-

ris vi producuntur, lingua nihil prorsus agente *).

Conjuncta ad scopum idoneum vocabula, seu toni organici, certum significatum habentes, sermonem constituunt. Ipsa autem vocabula vel unico organorum motu, vel pluribus, sibi protinus succedentibus producuntur, ut adeo voces sint vel monosyllabae vel polysyllabae. Denique syllabae vel solis vocalibus, vel his cum consonantibus junctis, vel rarius, ut in Sclavorum lingua est, meris consonantibus formantur, et sonant vel unico, vel pluribus, organice copulatis tonis.

*) SPRENGEL: Instit. physiol. §. 238 p. 518.

§. 442.

Vocalium formatio.

Statuuntur vulgo vocales qninque: *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, cum *ä*, *ö* et *ü* inter diphthongos, compositos nempe e duabus vocalibus sonos, incongrue quidem, referuntur. Multae tamen sunt linguae, quae plures habent vocales, ut vel in nostro advertimus patrio sermone. Hungari enim *a* breve Latinorum aut Germanorum non habent, verum *á* seu longum *aa ah*; *a* vero medium quasi tenet inter *a* et *o*. *E* breve ita quidem sonat ut Lat. et Germ.; aliquid tamen nonnunquam differt, ut in *melly* (qui quae quod) et *mejj* (pectus). Longe alia vocalis est *é* Hung., apud populares Austriae inferioris incolas saepe usitata (séSie, ésn essen etc.). Ó Hung. non est *oo* aut *oh*, verum distincta prorsus vocalis, qua quidem plebs Austriaca in plurimis vocabulis loco *o* utitur. Continet itaque lingua Hungarica maxime distin-

ctas vocales octo: *a*, *á*, *e*, *é*, *i*, *o*, *ó*, *u*. His accedunt *ő* et *ű*, quae diphthongis male adnumerantur, siquidem distinctas constituant vocales, nullatenus ex *o* et *e*, *u* et *i* compositas. Ex his autem vocalibus longae sunt: *á*, *é*, *í*, *ó*, *ő*, *ú*, *ű*.

Mutatur vox larynge edita (§. 433.) in varia elementa vocalia per diversum glottidis et epiglottidis *) motum, per variam cavi oris ampliationem et arctationem, perque labiorum motum, quo diversus oris rictus producitur. Si autem hi considerentur motus, tum maxima advertitur oppositio inter *a* et *u*. Etenim os maxime hiat cum *a* pronunciatur, larynx plurimum adtollitur, guttur plurimum stringitur, et epiglottis explanatur; dum *u* proferimus, os maxime clauditur, larynx deprimitur plurimum, guttur maxime ampliatur, epiglottis vero vix aliquid mutatur. Ceterae autem vocales relate ad dicta momenta varia se habent ratione: Relate ad apertionem oris, si a maxima ad minimam transieris, vocales se excipiunt ordine: *a* (á Hung.), *e*, *i*, *ö*, *o*, *ó*, *ü*, *u*; relate ad laryngis adscensum: *a* (*á* Hung.), *é* (Hung.) *e*, *i*, a (Hung.), *o*, *ö*, *u*, *ü*; relate ad laryngis ac gutturis amplitudinem: *é*, *i*, *e*, *ü*, *u*, *ó*, *ö*, *e*, a (Hung.) *o*. *a*.

Videtur autem motu organorum, ad formandas vocales concurrentium effici, ut tonus larynge productus, mutata rimae glottidis, gutturis et cavi oris figura, peculiarem accipiat indolem, simulque vel totus ex ore emittatur, vel vero parte aliqua interiora versus repellatur, et inde resonet. De singulis literis vocalibus sequentia sunt dicenda:

A (*á* Hung.) ore patente, lingua explanata plerumque et medio ore suspensa sonat, solisfe-

re labiis, diductis plurimum, resonantibus. Est autem *a* inter tonos articulatos simplicissimus, ut adeo infantes primum potissimum imitentur, et ii, qui vocis usum recuperant, eandem literam ceteris prius enuncient. — *Á* Hung. labiis magis contractis, et resonante palato profertur.

E minore oris rictu, lingua minus depressa, angulis oris magis distractis, epiglottide in marginibus parum revoluta, et resonante anteriore maxillae superioris parte producitur. — *É* Hung. diductis plurimum angulis oris et palato duro resonante enunciatur.

I lingua ad palatum magis elevata, labiis minus diductis, et palato latius resonante sonat.

O dum producitur, larynx parum deprimitur, lingua ut in *a* fere disponitur, labia oris in circulum contrahuntur, et resonant fauces cum glottide. — *Ó* Hung. majore laryngis descensu et labiorum contractione, linguae elevatione, et resonante palato molli formatur. — *Ö* labiis contractis et parum elongatis, lingua elevata et repercussa a palato duro voce gignitur.

U profertur lingua maxime depressa, larynge plurimum detruso, gutture amplissimo, ore minimum hiante, et palato resonante. — Ü formatur lingua parum elevata, labiis contractis et in proboscidem elongatis, larynge paulo adhuc magis ac in *u* depresso, et palato resonante.

Ita quidem formari literae vocales vulgo solent; larynx tamen praecipuum in producendis elementis vocalibus ferre videtur officium, ut adeo lingua ipsa aut aliis partibus vitiosis, vocales proferri possint.

Quemadmodum vocales facillime pronunciantur, et primi fere sunt toni organici, quos homo edere solet (§. 440.), ita etiam animi statum iis significare solemus. Sic *a* prolatum admirationem, *e* indignationem, *i* solatium, *o* dolorem et praemonitionem, *u* horrorem et iram significant.

*) A. C. MEYER (med. chir. Zeit. Salzb. 1814. III. p. 190. sq.)

HALLER: Elem. phys. III. p. 463. §. 3. — SÖMMERRING: splanchnologia. p. 106. §. 117. sq. — SPRENGEL: Inst. phys. §. 238. — BURDACH'S Physiol. §. 518

§. 443.

Consonantium formatio.

Omnibus consonantibus id esse commune, quod voce intercepta formentur, superius (§. 441.) jam monuimus. Potest autem vox vel labiis intercipi, vel dentibus, lingua, palato aut gutture, vel vero per nares pellitur, unde consonantes earum partium respectu dividuntur. Sunt dein scriptores, qui Wallisio praeeunte ad vocem vel plane interceptam, vel parumper emissam respiciunt, adeoque cujusvis ordinis consonantes in mutas, semimutas et semivocales dividunt.

Labiales consonantes sunt: *b*, *m*, *p*, *f*, *v*, *w*. Voce intercepta promuntur *b*, *m*, *p*, adeoque mutae dicuntur; spiritu autem per labia expulso formantur *f*, *v* et *w*, unde semimutae compellantur.—Linguales sunt, quae lingua diverso modo dentibus, maxillae, aut palato addu-

cta formantur; pertinent huc: *d*, *g*, *k*, *l*, *n*, *q*, *r*, *t*. — Sibilae dicuntur consonantes, quae spiritu per dentes emisso producuntur, et pertinent huc *f*, *s*, *sch*, *z*. De speciali literarum consonantium formatione sequentia sunt notanda:

B labialis et muta est consonans, nec aliter sonat, nisi vocalibus aut consonantibus lingualibus vel sibilis praemissis aut subjunctis. Formatur autem cum labia prius clausa spiritum cohibent, ac demum diducta dimittunt. Facillime hanc literam infantes enunciare discunt, cum nullum requirat linguae motum. — Huic consonanti adfinis est litera *p*, quae adunata pariter deposcit labia, paulo validius dein diducta, ac explosionem validiorem.

C variis in linguis vario pronunciatur modo, ut adeo jam, ut *k*, jam ut *s*, *ts* aut *tsch* sonet, parique ratione cum his literis formetur.

D lingualis consonans et explosiva, ore diducto et linguae apice ad palatum anterius dentesque primores admoto, indeque iterum deducto, atque aëri exitum ex ore concedente sonat. — Simili modo producitur *t*, linguae apice fortius solum applicato, et majori cum vi remoto.

F cum *v* German. labialis simul et sibila (ventosa) est consonans, fitque labio inferiore ad dentes superiores adducto, et aëre per rimam angustam, labio oris et dentium acie formatam, expulso.

G semimuta et palatina est litera, ore aperto, et linguae radice ad palatum appressa, ac demum detracta sonans. Infantes difficilius hanc enunciant literam, unde *t* saepius substituunt. — *J* consonans depressa magis lingua, et apice ejus dentibus incisivis inferioribus admoto sonat.

H simplex est sonus, qui aëre de laxa glottide leniter eliso producitur, ut adeo nec audiatur, nisi vocalis aliqua aut *r* subjungatur, nec igitur vera dici possit vocalis.

K simile est literae *g*. Producitur linguae dorso convexo palato adpresso, apice ejus dentibus inferioribus admoto, et maxilla inferiore magis deducta ac in *g*. — *K* Hung. leniore explosione formatur quam Germ. Ubi lingua est gravior, et musculi ejus levatores debiliores sunt, ut in morbis gravioribus et hominibus inebriatis esse solet, *k* male profertur, ipsumque *t*, quod infantes etiam solent, substituitur. — Eodem modo sonat et eadem ratione formatur *q*.

L producitur linguae apice palato osseo firmiter admoto, et sono per linguam veluti scisso, ut adeo vox ad linguae utrumque marginem cum vi aliqua propellatur. Videtur praeterea lingua sub literae hujus enunciatione aliquantulum contremiscere. Difficilis est literae *l* pronunciatio, ubi *n* sequitur, et tum *d*, quod motum linguae, cum *n* magis adfinem, requirit, interponi solet; accidit praeterea, quod nares, sub *n* hiantes, interjecto *d* claudi possint.

M nasalis est consonans, lingua quiescente, ore clauso, et sonitu per nares, quarum alae contremiscunt, expulso, formata. Obstructis hinc naribus, posterioribus praecipue, loco *m* *b* saepius pronunciatur.

N ad nasales quoque refertur consonantes. Pronunciatur autem lingua palato adpressa, et ore aperto, ut adeo sonitus partim per nares urgeatur, partim per oris angulos exmittatur. Naribus obstructis *l* in locum *n* facile profertur.

R promitur ore aperto, linguae radice et apice palato admotis, ac aëre per angustiorem meatum propulso, quo linguae apex in tremulum ponitur motum. Justo majorem nonnulli edunt in pronunciando *r* strepitum, qui veli palatini et radicis linguae excitatur tremore. Quia vero litera haec fortiorem et iteratum requirit aëris tremorem, tensa admodum et robusta lingua suscitandum, pronunciatio ejus difficillima est, unde infantes tardius non nisi eam edere condiscunt, imo sunt homines non pauci, qui eam nunquam debite enunciare possunt, eique jam *l*, jam *w*, *t* aut *h* substituunt.

S (*Sz* Hung. *ss* et ç Gallor.) consonans est sibilo producta. Ut litera haec proferatur, opus est labiis diductis, et dentibus incisivis sibi propius admotis, ipsaque lingua hactenus retracta, ut latera ejus inferiores, et apex superiores fere tangant dentes, aërque intra dentes propellatur. Si igitur dentes incisivi aut linguae apex defecerint, *s* cum sibilo ingrato enunciatur. — *Sch* Germ. seu *s* Hung., quod Galli per *ch* exprimunt, eodem quidem modo ut *s* gignitur; linguae tamen apex altius retro dentes incisivos superiores, adtollitur, et aër majore cum nixu explosus intensiorem suscitat sibilum. — Emollitum *s* Hung. est *zs*, sic sonans, ut Gallor *j* aut *g* (jour, génie, gilet), apice linguae dentibus incisivis superioribus leviter admoto, labiis minus diductis, et leniore sibilo prolatum.

W Germ. (*v* Gallor. Italor. et Hung.) labialis est vocalis; enunciatur cum labia prius ad rotundam usque rimam contracta, ac demum diducta, aërem, cum vi aliqua propulsum, ventuli instar elabi sinunt.

X composita fere est vocalis ex *k* et *s*.

Y, quod Hung. *g*, *l*, *t*, et *n* adjungunt, apud Gallos in Dieu, travail, saigner etc. fere auditur, et producitur adlidente ad palatum linguae apice.

Z Germ. et Italor. compositum est ex *t* et *s*; Hung. *z* autem lenissimum est *s*, aliis quoque linguis usitatum, seu sibilus, leni exspiratione ore minus patulo ac in *zs*, et linguae apice dentibus incisivis inferioribus admoto, productus.

HALLER: Elem. phys. III. p. 465. sq. §. 4 — 8. — SÖMMERRING: splanchnol. p. 109. §. 120 — PROCHASKA: Inst. phys. I. §. 549 — 552. — SPRENGEL: Inst. phys. I. §. 239. — BURDACH'S Physiologie §. 518.

Descripta quidem ratione vocales et consonantes formantur, quibus sermo humanus constat. Aliis tamen atque diversis modis et organis caedem literae formari possunt, id quod ventriloqui, ore clauso soloque conamine laryngis, veli palatini et linguae radicis, ac per nares respirando loquentes, ostendunt. Pertinent huc et hominum, qui lingua fere et aliis partibus orbati loquebantur, exempla (§. 339.). Si autem organorum, ad loquelam concurrentium spectetur usus, et si consideretur id, quod plurimae nationes suo in sermone peculiares habeant sonos organicos, peregrino haud aliter, quam auditu frequente et longa non nisi organorum exercitatione, labiorum foratione, dentium evulsione etc. (utpote populis nonnullis usitatis remediis), imitandos; — tum et scala a cel. auctore nuper proposita, et inde deducta sermonis humani theoria, ac alphabetum in perpetuis (ut dicitur) legibus naturae fundatum, licet ingeniosae non desint inventiones, sua sponte concidunt. His accedit, quod gentes nonnullae peculiarem plane habeant organorum fabricam, id, quod Henr. LICHTENSTEIN (Sprengel l. c. I. p. 527.) de Hottentotis ostendit, quorum palatum minus fornicatum et brevius est, et qui linguam habent magis teretem ac breviorem, quorumque

sermo adeo peculiari clangore et crepitu jungitur, ut eum alter nemo imitari possit. (Elementare universale totius generis humani alphabetum, logometria, orthographia, logosophia, scriptura item diplomatica et currens, in perpetuis legibus naturae fundata. Cum Germ. versione. Inven. et elab. Alex. KISS. Pestini, 1813. 4.)

§. 444.

Loquelae vitia.

Varia sunt loquelae vitia, a partium congenita vel adquisita labe repetenda, vel vero a musculorum ac nervorum alienata vitalitate suscitata, aut denique per malam consuetudinem et exemplum aliorum orta, perpetua, aut corrigenda *).

Qui linguam perdunt, initio penitus sunt muti; tardius tamen ope radicis ejus et aliarum partium sonos articulatos enunciare condiscunt. Si vero eadem gravis est, nimium lata, brevis aut praelonga, *k*, *l* et *r* male proferuntur. — Ubi palatum molle aut velum pendulum deficiunt, vel saltem claudere choanas nequeunt, omnes fere literae, praeter nasales *m* et *n* ingrato resonant sonitu (psellismus nasalis, rhinophonia). — Palato duro forato, fisso, nimium concavo aut alia ratione vitioso, vox rauca redditur, et corrumpitur pronunciatio literarum *o, u, ö, v, b, m, f, v, r, z.* — Uvula praegrandi vel tumida, duplici aut fissa, vox rauca redditur, nec *m* et *n* debite pronunciari possunt, et si plane ea deficiat pars, *k, l, p, r, s, t* vitiantur — Naribus clausis vel obstructis, *m, n*, et g minus liquide proferuntur, et si amplae nimium sint, *ch, k, l, p, r, s, t* corrumpuntur. — Dentium defectus *f, v, j, ch, th, z*, praecipue autem *s* vitiosa reddit. Ubi superior dentium ordo ante inferiorem nimium

prominet, *r* male sonat. — Iniqua est pronunciatio literae *f* labio inferiore justo breviore. Ab aliis labiorum vitiis pleraeque vocales et consonantes labiales *b*, *p*, *f*, *m*, *v*, *w* corrumpuntur.

Difficultas in loquendo (psellismus, balbuties) a variis oritur causis; a consuetudine aut neglecta informatione, a terrore aut timore, a paralysi aut alio vitio organorum, a causis, nervos idiopathice aut sympathice adficientibus. Species psellismi sunt variae: haesitans, ubi verba, prima praesertim, difficulter pronunciantur, ac prima non nisi syllaba velociter et saepius repetitur; — ringens s. rottacimus, quo *r* vel repetitur, vel cum stridore profertur; — lallans, ubi *l* mollius enunciatur, vel literae *r* substituitur; — emolliens s. blaesitas, ubi duris consonantibus molles substituuntur: *s* pro *g*, *c* pro *t*, *d* pro *k*; — balbutiens est vitium, quo labiales consonantes inique pronunciantur; — gutturalis et nasalis a vitio earum partium oritur, et efficit pravam literarum eorum ordinum enunciationem.

Docuerunt olim AMMAN et plures scriptores modos, quibus vitia loquelae peculiaria corrigi **), vel organa deperdita compensari possint a). Tristissimum autem est vitium plenaria vocem articulandi impotentia, quam mutitatem s. alaliam dicunt. Potest id malum vel a nervorum vitio, per causas varias suscitato b), vel a defectu adminiculorum, pro loquela necessariorum (§. 439.) oriri; multo autem frequentiores sunt ejus mali casus, a cophosi connata vel in prima juventute adquisita orti.

Miserabilis surdorum et mutorum hominum status dudum provocavit naturae scrutatores,

ut

ut artem invenire studerent, qua informare eos in loquela possent c). In eo autem tota versatur ars, ut surdi organorum ad loquelam concurrentium motus, oculis defixis et digitis admotis advertendo, imitari discant. Exercuit hanc artem sub finem seculi XVI. Petr. PONTIUS (monachus Benedictinus) in Hispania, de quo tamen, an primus fuerit magister, disputatur. Sequebantur hunc Joh. Paul. BONET, Em. RAMIREZ de Carion, Franc. Merc. v. HELMONT, Alex. POPHAM, Guil. HOLDER etc. Maximam autem celebritatem in eo artificio sibi promeruit I. Conr. AMMAN, qui loquendi facultatem intra breve tempus surdis et mutis conciliavit discipulis d), eamque artem libello e) vulgato perspicue tradidit. Perfecerunt Ammanianam methodum seculo XVIII. plures cell. viri, et addiderunt institutionem aliam, qua surdi et muti in literis erudiuntur, signaque discunt gestu edere, certas ideas exprimentia. Primi autem, qui institutionem eam ad scientificam provexerunt methodum, et scholas publicas pro surdis et mutis condiderunt, fuerunt Sam. HEINIKE in Germania f), atque Abb. l' EPÉE in Gallia. Ab eo vero tempore ars ea exculta per scriptores plurimos fuerat g), suntque hodie in provinciis plurimis, ac in nostra etiam patria (ab a. 1802.) domus publicae, in quibus surdi et muti felici cum successu instituuntur.

*) HALLER: Elem. physiol. III. p. 470. §. 9. — SÖMMERRING: splanchnol. p. 114. §. 121. — BURDACH'S Physiol. §. 519. — F. SWEDIAUR: ΙΑΤΡΙΚΗ. II. p. 330. sq.

**) HALLER. l. c. p. 474. §. 11.

a) P. Th. LEVELING: üb. e. merkwürd. künstl. Ersetzung mehrerer sowohl z. Sprache etc. nothwendiger, aber zerstörter Werkzeuge etc. Heidelb. 1793. 8.

b) HALLER l. c. p. 473. — c) ibid. p. 475. §. 12 — 13.

d) Ibid. p. 477.

e) I. Conr. AMMAN: Surdus loquens. Amstel. 1692. — Ejusd. Diss. de loquela. Amst. 1700.

f) Sam. HEINIKE'S Beobachtungen ü. Stimme u. ü. d. menschl. Sprache. I. Thl. Hamb. 1778. 8.

g) Vid. I. S. ERSCH: Literatur d. Pädagogik. Amsterd. u. Leipz. 1812. 8. num. 425. sq.

* * *

Will. HOLDER: elements of speech, or an essay of inquiry into the natural production of letters, concerning persons deaf and dumb. Lond. 1669. 8. — I. WALLIS: Grammatica linguae Anglicanae, cui praefigitur de loquela tractatus grammatico - physicus. Lond. 1653. — HERDER: ü. d. Ursprung d. Sprache. Berl. 1789. — v. KEMPELEN: Mechanismus d. menschl. Sprache, nebst der Beschreibung seiner sprechenden Maschine. Wien, 1791. 8. — id. op. Gall. — Jac. BEATTIE'S Theorie d. Sprache, a. d. E. v. C. GROSSE. Götting. 1790. 8.

CAP. III.

DE SYSTEMATIS NERVOSI FUNCTIONIBUS.

SECT. I.

SYSTEMATIS CEREBRALIS FABRICA.

§. 445.

Encephali dignitas.

Sensiferas functiones scrutaturi, encephalum, tamquam nobilissimum organon et prima-

riam vitae supremae sedem, considerare atque lustrare uberius oportet. Quemadmodum vis sine materia, et haec sine viribus non existit (§§. 3—6. 8. 54.), ita et animae functionibus materiales respondent cerebri actiones, unde energiam psychicam per universam animatorum individuorum classem pari se habere ratione cum encephali somatica et dynamica perfectione advertimus. Etsi igitur materiarum theoriae, quae rationem e materia, rationis incapace, exponere contendit, haud subscribamus, nec idealismum sequamur, qui actiones corporeas per ideas, a corporea natura abhorrentes peragi docet; dualismum, relativum tamen, non vero absolutum, seu eum, qui spiritum et materiem vinculo perpetuo juncta statuit, pro exponendis sensiferis muneribus, seu potius pro illustrando mutuo animae et corporis commercio, quod physiologiae exigit scopus, sequemur.

Manifeste autem apparet cerebri in functionibus vitae sensiferae dignitas, dum ipsas consideramus diversas animalium classes (§. 42-44.). Quo enim perfectior ejus organi est evolutio, quo major ejus est relate ad nervos universos moles, et quo uberior medullaris substantiae ad corticalem est proportio, tanto major in brutis observatur sagacitas ac docilitas. In homine autem, longe perfectissimo animali, eaedem cerebri perfectiones plurimum eminent, et praestat idem animae facultatibus omnibus omnino creatis (§. 45. n. 7.). Docent eandem encephali ad animae functiones relationem et morbosae ejus mutationes, quae pro varia sua indole et sede diversa animi mutant aut penitus supprimunt energiam. Ipsum autem corporeum cerebri statum ab energia mentis perinde determinari, observationes testantur, quibus constat, nobile id viscus eo

perfectius evolvi, quo plus animae coluntur et exercentur facultates.

§. 446.

Velamenta cerebri.

Ut cerebrum, organum nobilissimum, ab injuriis externis magis sit tutum, conceptaculo osseo, ad figuram sphaericam plurimum accedente *), ossibus octo, nulla quidem articulatione, verum suturarum interventu conjunctis, composito, reconditum haeret. Addit ossibus cranii insigne robur massa spongiosa, tabulis compactis interjecta. Interna eorum ossium facies sulcos et foveas diversas gerit, a vasis sanguiferis et eminentioribus cerebri partibus ortas, tanto magis conspicuas, quo cerebrum evolutum magis est. Respondent iis impressionibus non raro prominentiae in externa cranii facie. Saepe tamen morbi, vel abnormis ossium crassities discrimen ponunt **).

Involvitur encephalus membrana triplici: dura, tunica arachnoidea et pia matre, quarum singula peculiarem habet indolem, et varium praestat usum.

Meninx dura, membranis fibrosis adnumerata (§. 132.), crassissima, firmissima et elastica membrana, fibris tendineis splendentibus, varia directione decurrentibus, composita, externa facie periostei instar cum cranio per omnem ambitum, vel maxime autem in suturis, et in junioribus corporibus, vasorum et fibrillarum ope cohaeret. Facies autem interior laevis est, humore seroso madida, nec aliter in statu sano quam per arterias et venas, perque nervos cum cerebro et subjacentibus velamentis jungitur.

Constat meninx dura laminis duabus, exteriore crassiore, et interiore tenuiore, ab invicem facile separabilibus, imo sponte etiam, ubi processus formantur et sinus, sejunctis. Recedit enim pagina interior ab exteriore utrinque ad cristam galli ossis ethmoidei, junguntur laminae dextra et sinistra, efformantque processum falciformem, qui per totam longitudinem partis mediae ossis frontis, sub sutura sagittali ad protuberantiam occipitalem procedit. Dividitur modo falx major, impediens, ne capite in alterutrum latus inclinato, hemisphaeria cerebri se mutuo premant, in sinistram et dextram partem, quae simul tentorium constituunt, cerebellum a cerebro sejungens, ejusque compressionem a lobis cerebri posterioribus praecavens. Mittit eadem meninx dura alium processum, a tentorio juxta crus inferius spinae cruciatae ossis occipitis ad foramen magnum descendentem, atque hic in laminas duas, ad foramina jugularia excurrentes, fissum, cerebelli lobis interpositum, qui falx cerebelli dicitur a).

Ubi pars cephalica durae meningis ad magnum occipitis foramen pertingit, annuli tendinei ope cum osse occipitali jungitur, et producitur per totam columnae vertebralis caveam usque os sacrum, ad cujus vertebram tertiam apice terminatur. Ambit haec spinalis durae membranae pars medullam spinalem vaginae instar; cohaeret laxius cum periosteo cavi vertebralis ope telae cellulosae, gelatinoso-oleoso humore referto, et in parte antica venis spinalibus perreptato.

Formantur laminarum durae membranae recessu in locis pluribus spatia trigona, venas encephali, cum dura meninge ope textus cellulosi co-

haerentes, cingentia, quae sinus durae matris dicuntur. Praecipui horum sinuum sunt: Longitudinalis s. falciformis major, juxta falcis marginem superiorem procedens, venas cerebri, e facie superiore emergentes, et meningis durae, quae tunicas ejus oblique perforant, recipiens, atque in sinum transversum dextrum aut sinistrum, vel in utrumque sese effundens. Adsunt in hoc sinu trabeculae membranaceae transversae, nimiam ejus diductionem impedientes, nullae vero inveniuntur valvulae. — Sinus transversi s. laterales, intra laminas tentorii utrinque usque foramen jugulare procurrentes, sanguinem ex aliis minoribus sinubus, e venis cerebelli et partis posterioris cerebri recipiunt, ipsisque tradunt internis jugularibus venis. — Sinus quartus s. perpendicularis (torcular Herophili I. p. 59.), triangulare est conceptaculum, intra laminas durae meningis, eo loco, quo falx major in tentorium abit, existens; recipit venas cerebelli et ventriculi tertii, desinitque potissimum in sinistro laterali sinu. — Sinus longitudinalis inferior, intra falcis laminas in margine inferiore existens, teres et angustior est canalis; recipit venas falcis majoris, corporis callosi et internae faciei hemisphaeriorum cerebri, desinitque in sinu quarto — Sinus cavernosi, utrinque ad sellam turcicam locati, irregularis figurae, copioso textu celluloso referti, carotidem, nervum abducentem et sympathicum transmittentes, venas e basi encephali, durae meningis et ophthalmicam cerebralem recipiunt, communicant cum venis nasi posterioribus cumque sinubus aliis, et finiuntur in sinus transversos. — Sinus circularis Ridleyi, annulum consti-

tuit ellipticum, super sella ossis sphenoidei, hypophysin cingentem, cum pluribus vicinis sinubus communicantem, venas glandulae pituitariae, et subinde ophthalmicam etiam suscipientem, utrinque in sinus cavernosos desinentem. — His adcedunt sinus petrosi superiores et inferiores, occipitales posteriores et anteriores, atque circulares foraminis magni a*).

Principes meningis durae arteriae a carotide interna, ophthalmica, maxillari interna, pharyngea, auris posteriore, occipitali et vertebrali b) oriuntur. Est autem insignis vasorum copia in hac tunica, unde encephalitis frequenter in ea sedem habet. Venae fere omnes in dictos se immittunt sinus, e quibus sanguis in venas jugulares internas et vertebrales reducitur. Communicant sinus iidem ope venarum, foramina ossium cranii penetrantium (emissariorum Santorini) b*), cum venis capitis externis. Vasa lymphatica pauca hactenus in dura meninge inventa sunt. Nervi, qui eam transeunt, vix aliquos in eam mittunt surculos, licet anatomici plures contrarium adseruerint, unde in statu normali, quod Halleri, Zimmermanni, Zinni et Arnemanni testantur experimenta c), nullo gaudet sensu. Quia vero fibrae durae meningis, ab auctoribus variis curiose descriptae d), a fibris carneis penitus abhorrent, irritabilitate, olim ei adtributa (I. p. 89.), destituitur.

Denique commemorari debent corpuscula glandiformia, incerti numeri, figurae, coloris et consistentiae, diversae magnitudinis, ad falcem majorem plurimum reperibilia, a primo facile inventore glandulae Pacchionii dicta e). Haerent glandulae istae vel in secunda, vel

in prima meninge; saepe eminent adeo supra meningem duram, ut foveolas imprimant cranio; nonnunquam discretae sunt, alias in acervulos collectae. Tribuerunt iis variam naturam et usum: patet autem ex observationibus, a Jos. et Carolo WENZEL collectis, corpuscula haec ad constantes haud pertinere humani corporis partes, nullum habere finem, et causarum morbiferarum esse productum f). Verisimillimum autem est, glandulas has ad lymphaticas (§. 169.) spectare, siquidem in rhachitide, in scrophulis, in hydrocephalo et aliis systematis absorbentis morbis tumidae plurimum inveniantur.

Desumta meninge prima, membrana media s. arachnoidea in conspectum venit. Est haec tunica pellucida, tenuis, in adultis crassior et firmula, tunicae amnios simillima, cum dura meninge ope vasorum et cum pia matre ope filorum cellularium connexa. Involvit cerebrum, cerebellum et medullam spinalem serosarum tunicarum more (§. 126.) f*), adeo, ut nullibi aperturam habeat, verum nervis et vasis, cerebrum egredientibus et intrantibus, vaginulam largitur, in pagina interna durae meningis desinentem. Dum quasvis encephali partes ambit, eas conductoris instar jungit, nec in sulcos sese immittit, sed ut ponticulus eos tegit, deque uno hemisphaerio cerebri in aliud, et de lobo uno in alterum trajicitur. Producitur tunica haec per ovale foramen, quod pone corpus callosum existit, in ventriculos laterales, et inde in reliquos, quorum parietes investit. Mittit praeterea aliam infundibuliformem productionem in vertebrarum cavum, medullam spinalem ambientem. Vasa sanguifera in normali statu detegi in ea haud possunt; serosus tamen humor, quem

eadem secernit, vasculorum exhalantium ostendit copiam. Destituitur nervis, ut adeo sensu etiam careat g). Absorbentia autem vasa Mascagni in ea replevit h). Serosa secretio, quae in tunica ista contingit, peculiarem habere videtur relationem in reproductivum encephali processum, inque functiones ejus.

Propriam cerebri membranam pia mater s. meninx mollis constituit, omnes cerebelli et medullae spinalis partes vestiens, sulcos quosvis et foramina subintrans, inque interna penetralia gliscens, et ventriculos cerebri sic obducens, ut plexus choroidei ejus sint processus. Conflatur haec tunica copiosis vasculis sanguiferis, tela cellulosa tenerrima conjunctis, anastomosi frequente copulatis, inque reticula elegantissima complicatis. Si igitur vasculosa haec tunica inflammata fuerit, vel alia de causa sanguine turgens, aut si artis adminiculo debite injicitur, arteriis non nisi et venis, in reticula, distincta quidem, nec invicem complicata, formatis, constare adparet. Potest tamen a cerebro separari, et quidem facilius in hydrocephalo, putredine encephali jam imminente, atque optime tunc, ubi cerebrum longiore tempore vini alcohole maceratur. Exhibet vasculosa tunica, a cerebro separata, faciem internam copiosis vasculorum laceratorum ramulis refertam, et pilosam quasi. Est tunica haec tenuis quidem, satis tamen, ut Wintringham ostendit i), firma, id quod arteriis in ea diffusis adscribi debet. Ob eandem arteriarum copiam ossificationibus, arteriis ceteroquin propriis (II. p. 133.), obnoxia est. Vasa absorbentia copiosa in ea reperiuntur k); nulli autem in ea sunt nervi, unde irritamentis fortioribus tentata nullam manifestat sensibilitatem l).

Addit vasculosa tunica cerebro molli firmitatem, conjungit partes ejus, servatque vasa sanguifera, humorem nutritium adducentia, et minus idoneum revehentia, in positu.

*) Joh. Friedr. MECKEL'S Handb. d. mensch. Anatomie. Halle u. Berl. 1815—16. 8. II. §. 627. p. 154.

**) Ibid. §. 657. p. 189.

a) SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. IV. p. 23—29.

a *) Ibid. V. §. 245. p. 349. — VICQ d' AZYR: traité d' Anatomie et Physiologie. 1786. fol. Tab. XXXII — XXXV. HALLER: Elem. phys. IV. p. 145. sq. §. 24 — 37. — LODER Tab. CXXI. figg. 1—6.

b) SÖMMERRING: Angiol. §§. 108. 111, 113, 116 — 118. 125.

b *) HALLER l. c. p. 166. §. 35. — Jo. Theoph. WALTER: de emmissariis Santorini. Frankf. ad V. 1757. 4.

c) HALLER l. c. p. 90. §. 2.— HILDEBRANDT'S Lehrb. der Anat. IV. §. 2819.

d) HALLER l. c. p. 99. §. 7.

e) ibid. p. 103. §. 9.

f) Jos. et Carol. WENZEL: de penitiori structura cerebri hominis et brutorum Tubingae, 1812. fol. p. 1—17.

f*) Vid. BICHAT (Reil's Archiv V. p. 237. squ.).

g) HALLER l. c. p. 15. §. 8.

h) MASCAGNI'S Gesch. u. Beschr. d. eins. Gef. p. 89.

i) HALLER l. c. p. 21.

k) LUDWIG apud MASCAGNI l. c. p. 24. **).

l) HALLER. l. c. et opp. minor. I. p. 348.

§. 447.

Cerebri generalis consideratio. Analysis chemica.

Habet cerebrum cum universo cerebrali systemate eam praerogativam, quod structura ejus adeo sit constans, ut in sano et haud monstroso homine rarissimae occurrant aberrationes (§. 48. n. 2.), et viget summa partium symmetria, ut pleraeque sint geminae, positu, figura et magnitudine sibi respondentes, ipsaeque partes solitariae, ad lineam mediam positae, e duabus symmetricis partibus conflatae observentur *). Quia vero partium interiorum major est nobilitas, ac major in functionibus dignitas, stabiliorem habent structuram et symmetriam curatiorem. Peculiaris etiam est observatio, a Vicq d'Azyr facta, aque cell. Wenzel nuper confirmata, qua constat, systema cerebrale brutorum stabiliorem et magis symmetricam habere structuram quam humanum **).

Nec pondus cerebri ita variat ut aliarum partium, licet exempla adducantur, a libra 1 1/2 — 5 inventum fuisse a). Reperit enim cel. Sömmerring in adulto homine librarum duarum cum unciis aliquot potissimum usque lib. trium b). Ipsa autem aetas hominis variam ponit ponderis positivi encephali totius, et relativi cerebri ad cerebellum differentiam c), prout et partium singularum, si moles spectetur, varia est ratio d). Quo enim junior est homo, eo majus et ponderosius est cerebrum, ut adeo in embryone tenerrimo reliquum aequet corpus, et a partu, si labyrinthus auris et bulbus oculi excipiantur, longe minora capiat incrementa quam reliquae cor-

poris partes. Relativa praeterea cerebri ad cerebellum amplitudo eo est major, quo homo est junior: etenim in embryone quinque fere mensium cerebrum se habet ad cerebellum ut 18 17/37 : 1., in viro autem 31 annorum ut 8 1/21 : 1. e), vel in adulto generatim ut 9 : 1. f). Etiam virile cerebrum femineo in universum aliquanto majus et ponderosius esse solet g). Gravitas cerebri specifica, per aetatem et morbos facile mutanda, in homine adulto ad aquam universim se habet ut 10,310 : 10,000, et minuitur cum senectute h).

Maximum homini inter animantia cuncta esse cerebrum, ARISTOTELES jam et alii docuerunt antiqui aevi scriptores i). Et certo grandissimae bestiae (bos, equus) minoris voluminis et ponderis habent encephalon quam homo k). Si dein proportio consideretur nobilissimae hujus partis ad corpus reliquum, tunc pauca tantum reperimus animalia (mammalia minoris corporis et aves parvas), quae hominem superent, cujus cerebrum ad corpus universum se habet ut 1 : 22 — 35, dum in brutis animalibus multo major relativa corporis ad encephalum est proportio l). Ea autem est hominis praerogativa, a cel. SÖMMERRING primum enunciata, aque aliis scriptoribus confirmata m), quod cerebro, cum medullae spinalis et nervorum crassitie collato, maximo omnino inter quasvis animatas gaudeat creaturas.

Habet cerebrum in embryonibus tenerioribus mollem admodum consistentiam, et in foetu, qui necdum respiravit, colorem subcinereum; a respiratione substantia ejus oxydatur, evadit solidior, et adquirit colorem rubellum. Cum aetate provectiore parum durescit; ceterum pendet consi-

stentia ejus et color a morbis praegressis, et a mortis specie, quibus id viscus sanguine et aliis humoribus vel cumulatur vel spoliatur, suaque indole mutatur. Pertinet cerebrum ad substantias animalis corporis, quae facile putrescunt; emollitur enim si aëri exponitur mox, et liquescit tandem in saniem putridam, virescentem, copiosum ammonium mittentem. Si vero ab aëris adcessu arcetur, aërem acidum carbonicum dimittit, et anno diutius incorruptum manet n). Antequam autem putrescit, acidam subit fermentationem. Ab alcohole vini expallescit, induratur, inque volumen minus contrahitur. Si vero 1/6 acidi nitrici vel salis vino sublimato addatur, et cerebrum per dies aliquot in eo maceretur, tum magis induratur, nec amplius putrescit, ut adeo siccari possit. Durescit etiam oleo excoctum, et massa cinerea in acinos contrahitur o).

Analysin chemicam cerebri vitulini, ovilis et humani, post Thouret p), Fourcroy instituit, ex qua sequentia didicimus: Aqua non solvitur; si vero cum ea teritur, lactescentem sistit humorem, qui decoctus floccos mittit albo-flavicantes, et dejiciuntur similes particulae ab alcohole vini et acidis concentratis. Coagulatur cerebri substantia per calorem ferventem, sistit substantiam flavicantem pultaceam, et separatur simul aquosus humor; nullum vero oleum ex decocto aut frixo cerebro exprimi potest, nec igitur, ut Thouret docuit, adipoceream habet naturam. Solvitur per alcalia, et evolvitur simul ammonium. Alcohol vini substantiam extrahit, quae lamellarum forma crystallisatur. Siccum cerebrum, destillationi siccae subjectum, aquam prius largitur cum ammonio et exigua ammonii sulphurici quantitate; sequuntur dein

oleum copiosum, ammonium blandum, aër acidus carbonicus, hydrogenius carbonatus et hydrothionicus. Residuus carbo calcem phosphoricam et sodam phosphoricam tenet. Continet itaque cerebrum humanum aquam, pulpam peculiarem, albumini (§. 100.) simillimam, calcem phosphoricam, ammonium, sodam et sulphur q).

*) SÖMMERRING: de corp. h. fabr. IV. §. 22 - 23. — MECKEL'S Handb. d. m. Anat. I. §. 136. p. 260.

**) VICQ d' AZYR (Mém. de l' ac. des sc. 1783. p. 470.). — MECKEL l. c. p. 261.

a) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 10. §. 5.

b) SÖMMERRING l. c. §. 24. p. 38.

c) WENZEL: de penitiori struct. cerebri. Tab. III.

d) ibid. Tab. I. — e) ibid. Tab. III.

f) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 158.

g) SÖMMERRING l. c. p. 39. §. 25. — h) ibid. §. 27.

i) HALLER l. c. p. 11. — k) Ibid. et WENZEL l. c. Tab. IV.

l) CUVIER l. c. p. 155. sq.

m) SÖMMERRING l. c. p. 157. — Ejusdem de basi encephali. p. 17. et Tab. bas. encephali. Frf. 1799. p. 6.

n) REIL'S Arch. I. 2. St. p. 33.

o) SÖMMERRING l. c. §. 80. p. 83. — Docuit REIL varias methodos, quibus cerebrum pro anatomica pervestigatione praeparari potest, et laudat maxime macerationem per 10 et plures dies in alcohole vini, cui aliquid de soda aut ammonio additum fuit (Arch. IX. 137 — 141).

p) THOURET (Journ. de Phys. XXXVIII. p. 329. sq.).

q) FOURCROY (Annal. de chim. XVI. p. 282. sq. — Reil's Arch. I. 2. p. 21 — 55.). — Conf. THOMSON'S Syst. d. Chemie. IV. p. 466 — 471. MECKEL l. c. §. 139. p. 262.

§. 448.

Differens cerebri substantia.

Magnae omnino dignitatis in oeconomia animali inque functionibus sensiferis ea est massae varietas, quae in cerebro reperitur. Exhibet recens haud maceratum cerebrum et medulla spinalis, cultro incisa ubique substantiam duplicem: alteram fuscioris, rubicundo - cinerei coloris; molliorem, magis perlucidam, humoribus et vasis ditiorem, quae portio cinerea s. corticalis dicitur; alteram albam, duriorem et fibrosam, medullarem dictam. His adcedunt substantiae flava et fusca s. nigra, in partibus cerebri nonnullis reperibiles, quae transitum quasi faciunt ex corticali in medullarem massam.

Substantia cinerea, corticalis ex eo dicta, quod cerebrum omne et cerebellum corticis instar ambiat, ipsosque gyros ad certam crassitudinem vestiat, sulcos penetret *), et medullam in suo teneat centro, in partibus quoque interioribus reperitur. Etenim in interiore colliculorum opticorum parte **), in media cerebelli medulla a), in centro medullae oblongatae b), in corpusculis olivaribus c), inque cruribus cerebri, ubi cum ponte Varolii confluunt, invenitur. In striatis demum corporibus strata cinerea cum medullaribus mista sunt. Abundat denique haec massa praeprimis in cerebello, ubi multo profundius in medullarem se immittit nucleum d). Apud infantes teneros major est cinereae substantiae copia, et differunt corticalis et medullaris massa hac aetate minus a se invicem, cum prior sit pallidior, haec vero sanguine ditior et rubicundior. Subsequente aetate utraque substantia

magis se distinguit, tingitur plus corticalis, et expallescit medullaris. Apud adultos homines cerebri cortex majorem habet consistentiam, et evanescit in superficie ejus rubicundus color, qui in centralibus ejus partibus magis advertitur. In gyris cerebri apud adultiorem hominem substantia cinerea 1 — 3 lineas crassa cernitur, estque hic superficiem versus saturatioris coloris, et pallidior versus medullam, ob admistas medullares fibrillas. Ceterum cortex cerebri cum cinerea substantia, quae in partibus interioribus existit, haud cohaeret, verum separatur ab ea per strata crassiora aut tenuiora medullaris massae e). Inferunt hinc cell. WENZEL, cineream quarumvis cerebri partium substantiam praecipue id esse, quo cujusque propriae perficiuntur sensationes; medullarem vero massam impressionum ac sensationum singularum encephali partium esse conductorem, ac proinde eandem habere relationem cum nervis organorum sensus f). Docent tamen observationes, cerebri corticem, cultro laesum vel aliis irritamentis tentatum, sensu destitui g).

Copiosa corticali massae inesse vasa sanguifera, nudo jam discernimus oculo; si vero phlogosis adcesserit, vel vero arte ex voto succedente sanguinea replentur vasa, tum adeo frequentia cernuntur, ut RUYSCHIUS olim et plures post eum anatomici crediderint, solis tantum vasculis cineream constare substantiam h). Constat tamen observatione recentiorum, vasis felicissime injectis remanere intervalla, quae massam impulsam haud recipiunt i). Producta ex pia matre in corticem cerebri vasa (§. 446.), in capillaria extenuantur vascula, quae recto plurimum itu procedunt, et subtilissimorum vasculorum

ramu-

ramulos omni ex parte dimittunt, per cineream massam densissime distributos. Pauciores autem rami per corticem in medullam penetrant, fibrarum medullarium directionem plurimum sequentes, et paucos admodum ramos laterales emittentes. Ceterum habent vasa sanguifera corticalis substantiae id peculiare, quod venae longe sint pauciores quam in aliis organis; imo negabat olim RUYSCHIUS venas in cinerea dari massa i*). Vasa absorbentia encephali per artem sisti hactenus non poterant.

Intimam cinereae substantiae fabricam, quam nonnulli olim cum Malpighio glandulosam pronunciarunt k), cell. R. DELLA TORRE l), PROCHASKA m), Ant. BARBA n), WENZEL o) etc. haud talem repererunt. Innotuit autem horum observationibus, microscopii adjutorio factis, fabricam systematis nervosi ubique eandem esse; vasculorum sanguiferorum intervalla pulte quadam repleri, corpusculis innumeris sphaericis, utpote figuris elementaribus (§. 77.), et inter se cohaerentibus, constante. Hi vero globuli, Leeuwenhoekio jam visi p), tela cellulosa subtilissima et pellucida, propagata ex pia matre, et copiosis vasculis perreptata, continentur, nec itaque moveri per nervos in corpus universum, ut TORRE credebat, possunt. An autem globuli hi in varia encephali substantia, inque variis systematis nervosi partibus mole et pelluciditate differant, inter observatores disputatur. Ceterum advertit cel. MECKEL, corpuscula ea in corticali quoque substantia in lineas rectas esse disposita, adeoque fibrosam fabricam nec hic desiderari p*).

De vero substantiae cinereae officio inter physiologos actu disputatur. Vero similis cel.

Gall est sententia q), a pluribus jam scriptoribus recepta r): massam cineream medullae veram esse matricem, seu adparatum nutricium. Pugnant pro hac opinione insignis ejus massae copia, ejusque in corpore infantili ubertas, aggregatio illius in locis, ubi nervorum fasciculi aut fibrae medullares oriuntur, et gangliorum, nervos adeo nutrientium et augentium, ut ex iis semper crassiores et frequentiores prodeant, indoles (§§. 175. 184.), cum substantiae corticalis natura plurimum congruens. Adcedit his medullae spinalis fabrica, quae pro sui et nervorum, quos dimittit nutritione, massae cinereae quatuor fasciculos in medio tenet.

Videtur tamen massa cinerea ad reproductivum universi corporis processum summum habere influxum, siquidem tantopere praevaleat in animalibus ordinum inferiorum (§§. 43. 44.), omnisque functionum vegetativarum energia per organicam gubernetur sensibilitatem (§. 86.). Nec penitus negligenda est oppositio materialis et antithesis dynamica, quae inter corticalem et medullarem viget cerebri substantiam (§. 233. n. 2. §. 240.), proliciendo imponderabili biotico (§. 234.), vel ut alii volunt, suscitandae electricitati vitali opportuna s). Dicunt autem hydrogenium in cinerea massa praevalere, adeoque negativo eam respondere polo, siquidem gelatinam contineat, alcali caustico facile solvatur, frigore coëat, putredine acorem evolvat, globulosam sequatur praecipue formam, et plurimum inter omnes humani corporis partes exhalatione amittat, adeo, ut Barryo teste 24/25 sui ponderis perdat t).

Substantia medullaris interiores plurimum constituit encephali partes, portione cine-

rea, ut dictum est, saepe admista. Amplissimum autem medullae centrum invenitur in hemisphaeriis, ad horizontem in altitudine corporis callosi sectis, a R. VIEUSSENS centrum ovale compellatum u.). Est haec substantia albidi subflavi coloris, in junioribus individuis rubescens. MECKEL in aethiopibus flavam et subnigram, CAMPER vero et SÖMMERING pallidiorem potius invenerunt v); nobis vero nulla medullae in dissecto nuper aethiopis cadavere apparuit peculiaris differentia. Mollis quidem, cortice tamen tenacior est medulla, et amittit minus per evaporationem. Ob copiosum, quod continet albumen, acidis, vino sublimato et calore fervente coagulatur, adeoque differentem habet et polarem cum corticali substantia indolem x).

Memoratu autem dignissima medullae est fabrica fibrosa. Erant quidem scriptores varii y), etiam recentiores z), qui structuram fibrillosam medullae denegarent, a MALPIGHIO primum demonstratam, MORGAGNIO, SENACO et et aliis visam aa), nuper vero a cell. REIL bb) et GALL cc) optime illustratam. Observari eae fibrae in media parte corporum striatorum in nativo statu possunt, et apparent fere ubique in cerebro hydropico, aceto aut oleo cocto, congelato dd), alcohole vini et acidis mineralibus ee) macerato. Habent autem eae fibrae in variis encephali partibus variam directionem: in gyris cerebri lamellas formant contortas, et planas in cerebello; in commissuris texturam efficiunt subtilem, fibrillis parallelis constantem; in fornice, in cruribus cerebri etc. radiatim diffunduntur ff), et decussant se in multis locis. Statuit praeterea GALL duplicem fibrarum ordinem: alterum a centro in superficiem excurren-

tem, et alium, ex cortice ad centrum recurrentem, cujus fibrae, in fasciculos junctae, cum prioribus semet secant. Progrediuntur medullares fibrae ex uno cerebri hemisphaerio in aliud, et efficiunt in centris commissuras, e quibus energia vitalis sine dubio proficiscitur. Ex eo igitur est, quod commissurae, pons Varolii, vermis cerebelli et alia centralia encephali organa striis transversis semet distinguant gg).

Substantiam corticalem medullari contiguam quidem esse, non tamen unum efficere continuum, siquidem separari ab invicem lamellae utriusque massae facile possunt, REIL ostendit hh). Censet itaque vir idem, apparatum electromotorium per heterogenearum earum substantiarum conjunctionem constitui, ipsumque cerebrum per membranae vasculosae efflorescentiam formari.

Periphericas systematis cerebralis partes, id est nervos ipsos maxime esse sensibiles, nemo dubitat; an autem ipsa cerebri substantia sensu gaudeat vel eo destituatur, inter physiologos disputatur. Docent tamen observationes et experimenta, medullarem encephali et medullae spinalis substantiam sensibilem esse, eoque intensiorem suscitari dolorem, quo profundiores medullae partes laeduntur ii).

Induit substantia cinerea colorem varium in partibus diversis encephali, quod ipsi facile diversae vasorum sanguiferorum copiae tribui debet. In lobis cerebri posterioribus inferiora versus massa flava reperitur, et constituit eadem stratum cortici et medullae intermedium in cerebello. In cruribus cerebri substantia nigra continetur. Cell. denique WENZEL maculam caeruleam in

ventriculo quarto humani cerebri invenerunt, in brutis haud reperibilem kk.

*) LODER Tab. CLIII. — CLVI. — REIL'S u. AUTENRIETH'S Arch. XI. Tab. XIII.

**) VICQ d' AZYR Tab. anat. XXVI. f. 1. n. 18. 19.

a) ibid. Tab. XXXI. f. 3. n. 20. f. 4. n. 8. — b) ibid. f. 5. — c) ibid. f. 6.

d) REIL l. c. VIII. Tab. V. f. 1. — LODER Tab. CLVIII. f. 4.

e) WENZEL: de penit. struct. cerebri. p. 64. sq. — f) ibid. p. 69.

g) HALLER: Elem. phys. IV. p. 314. — SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. IV. p. 49. — MECKEL'S Handb. d. mensch. Anat. I. p. 307.

h) HALLER l. c. p. 26. §. 12.

i) SÖMMERRING l. c. p. 48. §. 37. — PROCHASKA: disquis. p. 103.

i*) HALLER l. c. p. 24. — k) ibid. §. 11.

l) R. della TORRE: Nouve osservazioni microscopiche. Napoli, 1776. osserv. 16 — 19.

m) G. PROCHASKA: de structura nervorum. Vind. 1779. 8. p. 65. sq.

n) A. BARBA'S mikrosk. Beobb. ü. das Gehirn u. d. Nerven (REIL'S Arch. X. p. 459 — 478.).

o) WENZEL l. c. p. 24 — 37.

p) HALLER l. c. p. 27. — p*) MECKEL l. c. p. 279.

q) GALL u. SPURZHEIM: Untersuchungen über die Anatom. des Nervensystems etc. p. 166.

r) ibid. p. 174. — SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 193. — BURDACH'S Physiol. §. 582. MECKEL l. c.

s) REIL'S Arch. VIII. p. 27. — SPRENGEL l. c. p. 197

t) HALLER l. c. p. 22.

u) ibid. p. 32. §. 14. — LODER Tab. CLIV. f. 3. CLVI. f. 5.

v) HALLER l. c. p. 30. —HILDEBRANDT'S Lehrb. IV. §. 2841.

x) SPRENGEL l. c. p. 198.

y) HALLER l. c. p. 31. — z) MECKEL l. c. §. 159. p. 277.

aa) HALLER l. c. p. 31. t).

bb) REIL'S Arch. pl. l. — cc) GALL op. cit.

dd) WENZEL l. c. p. 37 — 64.

ee) SÖMMERRING l. c. p. 50. §. 38. — Cessit nobis optime fibrosam sistere fabricam, cerebro per aliquot dies in spiritu vini, addita 1/6 acidi nitrici parte, macerato.

ff) REIL l. c. IX. p. 145. Tab. IX. et X.

gg) VICQ d' AZYR Tab. XXII. XXIII. — GALL l. c. f. 3.

hh) REIL l. c. VIII. p. 27. et 393. sq.

ii) HALLER l. c. p. 312. §. 20. — MECKEL l. c. p. 307.

kk) WENZEL l. c. p. 168.

§. 449.

Quibus methodis anatomica encephali pervestigatio institui possit.

Adhibent anatomici methodum variam, qua encephali structuram, partiumque singularum fabricam, nexum et usum illustrare satagunt. Omnis autem pervestingandi ratio sua habet commoda et incommoda, omnis aliquid confert ad cognoscendam fabricam organi nobilisimi, nulla est, quae sola sufficiat; imo omnes simul collatae, recentiorum insigni conatu non obstante, in dubio relinquunt plurima.

Ceteris fere usitatissima methodus, quam VESALIUS olim jam adhibuit, quamque non pau-

pauci hodie sequuntur anatomici, ea est, qua portiones cerebri orbiculatim horizontalibus sectionibus a convexa superficie demuntur, atque sic organi interiores partes pedetentim disquiruntur. Facilior quidem haec cerebri est pervestigatio; non tamen partium relatio per eam satis patefit, siquidem multae, antequam visui sistuntur, dilaniari debeant *).

Methodo altera WILLISIUS est usus, et videtur, ut e Galeni patet descriptione, veteribus jam fuisse usitata. Sublevatis cerebri lobis posterioribus, intra corpus quadrigeminum ad fornicem usque proceditur, cujus pars anterior rescinditur; solvuntur modo laterales hemisphaeriorum partes, et flectuntur anteriora versus, ut fornicis et corporis callosi pars inferior, aliaque interiora pateant. Minus quidem per methodum hanc encephali laeduntur partes; in humano tamen cerebro, ubi hemisphaeria multo sunt crassiora, non sine incommodo adhibetur. **).

Denique est methodus Varoliana, a R. VIEUSSENS olim, longe plurimum autem a cell. GALL a) perfecta, aque aliis anatomicis b) illustrata. Eo autem tendit haec pervestigationis ratio, ut quaevis encephali partes sic evolvantur, quo naturalis earum pateat ordo et conjunctio, simulque ostendatur fibrarum medullarium continuatio, et nervorum vera origo oculis sistatur. Qui hanc sequuntur methodum, desumta undique tunica vasculosa, fibras et fasciculos medullares inde a medulla oblongata explicare conantur; procedunt per pontem Varolianum, per thalamos nervorum opticorum et corpora striata, ostenduntque hemisphaeria cerebri fibris formari, a medulla oblongata procedentibus. Possunt praeterea cerebri hemisphaeria in membranae

formam expandi, id quod in cerebro hydropico vel arte praeparato optime succedit c).

Nullum quidem est dubium, per methodum hanc admirandam cerebri fabricam maxime illustrari, et fibrillarum medullarium, tanquam imponderabilis vitalis conductorum ac motorum, nexum et distributionem quam optime adumbrari d); ceterae tamen anatomicae encephali pervestigationes sua non carent utilitate, ut adeo cum ista conjungi debeant.

*) GALL'S Untersuchungen. p. 115.

**) ibid. p. 116 — a) ibid. p. 117. sq.

b) REIL'S Archiv. IX. p. 136. — 208. — CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 127. — Fr. ROSENTHAL: ein Beitrag zur Encephalotomie. Weim. 1815. 8.

c) Excidimus ante paucos dies foetum hydrocephalo interno adfectum, qui utero rupto in cavum abdominis incidit. Hemisphaerium cerebri utrumque, sinistrum praecipue, in vesicae formam diductum vidimus; continebant ventriculi laterales 2 circiter libras humoris serosi; substantia utraque digitis tractata in membranam hyalinam expandi poterat, et advertimus simul corticem cum medulla nullatenus cohaerere.

d) GALL l. c. p. 117. — SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 345. sq.

§. 450.

Medulla spinalis.

Constituit medulla spinalis systematis nervosi centrum, per omnem trunci longitudinem extensum, in quo nervi extremitatum, et longe plurimorum musculorum voluntariorum, ac systematis cutanei colliguntur, quodque cum systemate gangliorum in copiosa existit conjunctio-

ne (§. 181 — 182). Colliguntur itaque sensus tactus et corporei impressiones proxime in spinali medulla, prout motuum voluntariorum efficientia per idem centrum propagatur. Videmus hinc tactus sensum et potestatem motus in artubus aboleri, ubi medulla spinalis quoquo modo in sua impeditur functione; et advertimus peculiarem in eadem medulla suscitari sensum a cute morbose adfecta, atque omni causa morbifera universum reproductivum processum alienante.

Continetur medulla spinalis vertebrarum canali, multo quidem ampliore ac ipsa est; cingitur praeterea vagina, a dura meninge producta (§. 446.), ampliore quoque, ut sub spinae dorsi motu a nocivis compressionibus tuta reddatur *). Alterum velamentum arachnoidea est tunica, medullam spinalem arctius cingens, et serosum exhalans liquidum. Sequitur tunica mollis, piae matris encephali productio, vasculosa dicta; differt tamen ut KEUFFEL ostendit **), a pia matre cerebri, siquidem fibris juxta longitudinem excurrentibus instruatur, ac fibrillas in ipsam mittat medullam. Facies ejus externa glabra est, et paucorum vasculorum et fibrillarum ope cum arachnoidea cohaerens; adhaerent ei vasa sanguifera copiosa per fila cellularia brevia, quae in superficie praeprimis posteriore proserpunt, ac in vascula subtiliora divisa, ipsam penetrant tunicam et medullam. Mittit eadem mollis membrana in parte antica juxta totam longitudinem processum, qui posteriora versus usque substantiam cineream medullae spinalis producitur, hujusque anteriorem partem in duas dividit partes. Similes duplicaturae membranae ejusdem in lateribus medullae spinalis existunt,

quae lacinias trigonas inter radiculas nervorum spinalium anteriorum et posteriorum formant, apicibus cum dura meninge cohaerentes. Hi autem processus sub nomine l i g a m e n t i d e n t i c u l a t i veniunt a); confluunt ad finem medullae spinalis et ad infimum piae membranae apicem cum processu anteriore et cum arteriis in filum tendineum, quod usque apicem ossis coccygis excurrit, eique ut ligamentum caudae equinae medium adhaerescit b). Confert autem membrana haec, quod cel. Keuffel demonstravit, ad firmandam non modo spinalem medullam, verum ad structuram quoque ejus, unde velamento hoc detracto ipsa mox diffluit medulla, cerebro ceteroquin mollior.

Ipsa medulla spinalis figuram habet cylindricam, in parte antica et postica complanatam, et sequitur flexus columnae vertebralis (§. 317.). Est autem medullae oblongatae continuatio, incipiens infra corpora pyramidalia, excurrens usque finem vertebrarum dorsalium, et desinens tuberculis duobus, ovali uno et altero conico, gangliis haud absimilibus c). Descendunt tubercula haec usque primam aut secundam lumborum vertebram, licet satis sit inconstans medullae spinalis finis d). Crassities medullae spinalis varia est in diversis ejus partibus: gracilior enim cernitur in cervice, et paulo turgidior ad ultimam colli vertebram, qua nervi brachiales egrediuntur; decrescit dein moles ejus ea proportione, qua profundius descendit, iterumque intumescit in vertebris dorsi inferioribus, ubi nervos extremitatum inferiorum dimittit, rursusque extenuatur, et desinit vel tuberculis memoratis, vel figura conica e).

Apud animalia inferioris ordinis medulla spinalis, ut Haller jam advertit f), ubique in nodulos intumescit, ubi nervos producit, imo videtur gangliis discretis, filis nerveis connexis, constare. Minus autem evidens ea est medullae spinalis in homine et in animalibus perfectioribus compositio; ostendit tamen cel. Gall, medullam inter nervorum exortum alternatim intumescere ac constringi, eosque tumores, qui remota tunica molli optime adparent, eo altius sedere, quo nervi magis deorsum tendunt g).

Componitur spinalis medulla substantia duplici: medullari, corticem externum constituente, et cinerea, molli ac gelatinosa, intimam partem efficiente. Massa cinerea fasciculos refert quatuor, qui per totam excurrunt longitudinem, quorumque anterior et posterior in centro confluunt, dum laterales per laminam transversam ejusdem cinereae massae junguntur, vel penitus separati manent, id quod in brutis animalibus frequenter esse solet, ut adeo ipsa quoque medulla spinalis pariter ut cerebrum (§. 447.) duabus symmetricis partibus constare appareat h). Transversa sectione scissa spinalis medulla, dictos fasciculos cinereos in crucem quasi formatos exhibet; saepe tamen ab ea abhorret forma i). Peculiaris praeterea est cel. Keuffel observatio, quod massa cinerea in medulla humana relate ad medullarem sit copiosior, ipsique fasciculi magis sint evoluti et versus peripheriam extensi ac in brutis, ubi plus in centrum contrahuntur. Nullibi vero portio cinerea in medio centro haeret: adcedit in homine magis ad anteriorem, inque brutis animalibus ad posteriorem spinae partem k). Denique nec eadem permanet ratio duplicis medullae spinalis

substantiae in diversis ejus partibus: etenim cinerea massa illis in locis, ubi nervi producuntur, peripheriam versus extenditur, formatque dictas intumescentias, et simul cylindrum medullarem, quae eam cingit, crassitie minuit l); unde GALL cum magna statuit probabilitate, nervorum origines ab eadem cinerea substantia repetendas esse (§. 448.).

Interna medullae spinalis fabrica docente KEUFFEL optime adparet, ubi parvae ejus portiones, transversa sectione in tenues taleolas scissae, in solutione potassae causticae ultra hebdomadem macerantur, ac demum aqua frigida eluuntur. Abacta tunc penicilli ope medulla, fibrae a pia matre productae, e dicto ejus processu praecipue emergentes, a centro ad peripheriam, et inde ad centrum radiatim procurrentes, ac in rete aliquod complicatae, in massa cinerea tenerrimae, cellulosae indolis, subque microscopio globulorum seriem exhibentes, advertuntur m). In hoc autem textu fibroso medulla et cinerea massa continentur, ut adeo fabrica medullae spinalis ab encephali et nervorum textura penitus abhorreat n). Ubi medullae spinalis sulcus anterior, qui solus tantum constans est, diducitur, fibrae medullares, ex una parte in aliam tendentes, seque mutuo decussantes observantur. Instruitur praeterea anterior medullae spinalis facies, posteriore magis gibba, copiosis plicis transversis, quae flexus, quin nimia diductio medullae contingat, concedere videntur o).

Producuntur e medulla spinali triginta nervorum paria; rarius tamen uno pari plura vel pauciora inveniuntur. Sunt nempe in quovis latere 8. n. cervicales, 12 dorsales s. inter costales, 5 aut 6 lumbares, et 4 aut 5 sacrales. Oriuntur hi

nervi fasciculis duobus, anteriore et posteriore, ligamento denticulato intercedente. Quivis autem fasciculus radiculis constat pluribus, juxta medullae longitudinem dispositis, atque exteriora versus ad se mutuo concurrentibus. Fasciculus posterior in ganglion ubique intumescit (§. 182.), durae meningis productione vestitum p); trajiciunt modo fasciculi meningem duram, et foramina intervertebralia, et uniuntur in truncum brevem, qui mox in ramum anteriorem et posteriorem finditur. Horum prior cum ramis anterioribus vicinis in arcus jungitur, et promit surculos ad nervum sympathicum magnum. Observationibus autem cell. Gall et Keuffel q) manifeste constat, radiculas nervorum spinalium usque cineream penetrare medullae spinalis substantiam. Nervi cervicales et dorsales tenuiores, lumbares et sacrales crassiores sunt. Cervicales nervi et quinque dorsales superiores horizontali directione vertebrarum columnam egrediuntur; inferiores vero deorsum tendunt, et quidem tanto magis, quo sunt profundiores, ut adeo intra arachnoideae caveam ex imo dorso, summisque lumbis, instar funiculorum fluitantium, cum vasis sanguiferis demittantur, et ita dictam c a u d a m e q u i n a m constituant r).

Adducitur medullae spinali sanguis per arterias spinales anteriorem et posteriorem, utpote ramos a. vertebralium, juxta faciem anteriorem et posteriorem tortuoso aliquantum cursu descendentes, multasque anastomoses ineuntes. Accessoriae praeterea sunt arteriae, rami quippe a. vertebralium, intercostalium, lumbarium et sacralium, cum spinalibus conjunctae s). Venae spinales, intra duram meningem et ossa vertebralia collocatae, transversae, anteriores, et po-

steriores, ope descendentium, dextra et sinistra, junguntur, et reducunt sanguinem in v. subclaviam, hemiazygos et cavam t).

*) LODER Tab. CLIX. fig. 1. 2.

**) KEUFFEL: ü. d. Rückenmark (Reil's u. Autenrieth's Arch. X. p. 123 — 203. p. 138. §. 8.).

a) LODER T. c. fig. 2. nn. 23. — b) ibid. n. 10.

c) Ibid. n. 9. — Tubercula tamen haec, ut KEUFFEL docet (l. c. p. 147.), inconstantia sunt.

d) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 81. — SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. IV. p. 75. §. 69. — KEUFFEL l. c. p. 146.

e) KEUFFEL ibid. p. 145.

f) HALLER l. c. p. 201.

g) GALL'S Untersuchungen p. 192 — 199. — KEUFFEL l. c. p. 148.

h) KEUFFEL l. c. p. 152. — i) Ibid. p. 153. Tab. III. fig. 1. 2.

k) Ibid. p. 155. §. 12. — l) ibid. p. 156. §. 13.

m) Ibid. p. 161. sq. §. 15. — 20. Tab. III. fig. 3 — 6; n) ibid. p. 184. §. 25.

o) SÖMMERRING l. c. p. 78. §. 73.

p) LODER Tab. CLIX. fig. 1. n. 39 — 68.

q) GALL l. c. p. 334. KEUFFEL l. c. 190. §. 27.

r) LODER T. c. fig. 2. — s) ibid. Tab. XCVII. fig. 1. 2.

t) Ibid. Tab. CXXVI. fig. 2. 3.

Joan. Jac. HUBER: de medulla spinali et de nervis ab ea provenientibus. Götting. 1741. 4. — I. Christ. MEYER'S Abhandl. v. Gehirn u. Rückenmark u. d. Ursprung der Nerven. Berl. u. Leipz. 1779. — Georg Christ. FROTSCHER: descriptio medullae spinalis ejusque nervorum. Erlangae, 1788. fol.

§. 451.

Medulla oblongata.

Tendit medulla spinalis superiora versus, et elongatur ad encephali basin in organon, quod cell. anatomicorum et physiologorum sententia energiae systematis nervosi, motus musculares et reproductivas functiones gubernantis, verum constituit centrum, ipsique encephalo et nervis originem largitur, medulla oblongata dictum. Nullo evidente limite medulla, oblongata a spinali distinguitur venitque eo sub nomine suprema hujus pars, quae per magnum occipitis foramen, juxta foveam partis basilaris ossis occipitalis oblique et antrorsum procurrit, ac cum protuberantia annulari, sulco aliquo anteriore parte intercedente, cohaeret *).

Quo magis medulla oblongata ad encephalum accedit, tanto plus fabrica sua cerebro similis redditur, ut adeo mediam quasi teneat indolem inter encephalon et spinalem medullam **). Complicantur spinalis medullae fasciculi (§. 450.) et evolvuntur in medulla oblongata hactenus, ut paria tria fasciculorum distinctorum constituant. In anteriore nempe et media medullae parte duo sunt fasciculi, per arachnoideam, hic pariter sese immittentem, separati, superius crassiores, et inferiora versus in apices excurrentes, qui corpora pyramidalia a) dicuntur. Accipiunt ea corpora insigne augmentum a fasciculis medullae posterioribus, qui fibrillas medullares, in parvos fasciculos collectas, seque hactenus decussantes, ut ex una in alteram transeant pyramidem, in ea mittunt b). Habent corpora haec fabricam manifeste fibrosam, transeunt in

nodum encephali, et continuantur in crura cerebri. Latera medullae oblongatae fasciculis stipantur oblongis, qui in cerebellum producuntur, et corpora restiformia s. processus cerebelli compellantur c). Intra dictos nunc fasciculos corpora haerent ovata s. olivaria d), in infantibus saepe majora, peculiarem intus, cerebello non absimilem fabricam exhibentia e). Sunt autem haec corpora tanquam ganglia, quae fasciculos medullares mole augent, consideranda. Progreditur praeterea aliud fasciculorum par ex antica medullae oblongatae parte in cerebrum, et sunt alii minores fasciculi, qui a posteriore ejusdem medullae facie ad cerebellum tendunt, inque hemisphaeria ejus explicantur f).

Atque sic progrediuntur fibrae medullares, quae per corticalem substantiam continuo augentur (§. 448.), efformantque quasvis encephali partes, commissuris plurimis et fibris semet decussantibus, in homine adulto et aliis perfectioribus animalibus, in unicum organon conjunctas g).

*) LODER Tab. CLVI. fig. 3 n. 12 — 16. CLVIII. fig. 12. n. 2 — 6.

**) REIL'S Arch. IX. p. 488.

a) VICQ d' AZYR Tab. XXX. — LODER Tab. CLVI. f. 5. n. 16. — F. I. GALL et G. SPURZHEIM: Anatomie et Physiologie du Systeme nerveux en général et du cerveau en particulier. T. I. Paris. 1810. 4. Tab. IV. c.

b) ROSENTHAL'S Beitrag etc. p. 25. Tab. I. fig. 1. — GALL'S Untersuchungen. p. 247.

c) GALL. Anat. Tab. V. — LODER Tab. CLVIII. fig. 11. n. 4.

d) VICQ d' AZYR Tab. XXXI. — GALL l. c. Tab. IV. — LODER Tab. CLVI. fig. 3. n. 15. CLVIII. fig. 11. n. 2.

e) PROCHASKA: de structura nerv. p. 85. sq. Tab. 1. fig. 3. — 5.

f) REIL l. c. IX. p: 488. sq. — ROSENTHAL l. c. p. 27. sq.

g) REIL l. c. p. 136 — 208. — SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 353.

§. 452.

Cerebri specialis pervestigatio.

Ut singulae organi nobilissimi partes uberius innotescant, methodo Vesaliana (§. 449.) ipsum nunc cerebrum, ac demum cerebellum paucis indagabimus; id tamen prae oculis continuo habituri, quod encephalon humanum partes quidem exhibeat varias, ad certum et constantem typum formatas, in unum tamen organon et in finem unicum serie continua junctas.

I. Externa cerebri facies.

Constituit cerebrum longe maximam encephali portionem (§. 447.), dimidiam ovati corporis partem figura sua fere imitantem, ad latera compressam, a tergo latiorem, ab ante angustiorem, facie superiore convexa et basi complanata, utraque tamen prominentiis et cavationibus instructa, gaudentem. Dividitur cerebrum per fissuram mediam, quam processus falciformis durae meningis (§. 446.) subintrat, in duo, aequalia plurimum hemisphaeria, estque singulum hemisphaerium ad basin per fossam Sylvii in lobos duos, anteriorem minorem, et posteriorem majorem, subdivisum.

Distinguitur omnis cerebri superficies sulcis copiosis, qui altius demissa membrana vasculosa oriuntur. Hos inter sulcos massa cerebri

ductus format peculiares, intestinorum ductibus similes, 4—6 lineas latos, qui gyri dicuntur *). Si sulcorum et gyrorum positus, directio, nexus, numerus, longitudo et latitudo spectentur, tum apparet, unum hemisphaerium alteri haud respondere, omnemque abesse symmetriam. In quibusdam autem mammalibus multo major cernitur symmetria quam in humano cerebro **). In aliis vero mammiferis sulci et gyri penitus desiderantur in cerebro, distincti tamen adsunt in cerebello: unde cell. WENZEL inferunt, cerebelli functiones, quae a fabrica ejus superficiei pendeant, omnibus mammalibus esse communes; contra vero in functionibus cerebri unam aut aliquot esse, quae aliquibus duntaxat sint communes a). Desunt sulci et gyri apud animalia imperfectiora, inque embryone humano et mammalium primis vitae periodis, et referunt tunc vesicas potius, humore seroso, ut in hydrocephalo esse solet (§. 449. e), repletas b).

Fabricam autem et ortum gyrorum cerebri et cerebelli cel. GALL optime illustravit c), docens membranaceas esse fibrarum medullarium, in decusses actarum expansiones, quae e fasciculis medullae spinalis, cerebrum efformantibus (§. 451.), oriuntur, et cinerea substantia ab extus obducuntur. Constat autem omnis gyrus lamina duplici, fibris brevioribus et longioribus composita, et possunt eae laminae adflatu, vel adspersa per syringem aqua, ab invicem separari, ut adeo gyrus in medio findatur d). Oriuntur gyri in embryonibus, ut probabile est, tunc, ubi liquor serosus in dictis vesicis minuitur, et parietes earum concidunt. Intelligitur ex hac gyrorum fabrica, quomodo accidat, ut hydrocephalo praesente, aqua e mediis ventriculis ur-

gente, omnes saepe gyri in vesicam unicam expandantur, et quomodo tanta substantiae cerebri diductio (qua quidem intima ejus organisatio non semper laeditur) locum habere possit, quin intellectuales facultates detrimentum inde capiant.

II. Corpus callosum. Septum pellucidum. Fornix.

Falce majore remota, et diductis ab invicem cerebri hemisphaeriis, vel vero his ad medullare centrum usque resectis, corpus medullare album, tres fere pollices longum, hemisphaeria cerebri conjungens, in conspectum venit, corpus callosum s. commissura maxima cerebri dictum e). Est id corpus priore et posteriore parte latius, et media tenuius, facie superiore parum convexa, et inferiore concava. Desumta tunica vasculosa tenues duo sulci advertuntur in superiore corporis callosi facie, arteriarum, id corpus juxta longitudinem perreptantium, vestigia (chordae longitudinales Lancisii), suntque inter ac juxta hos sulcos striae aliquae eminentes, cinereae et semipellucidae visibiles. Constat id corpus fibris medullaribus, varia ratione decurrentibus, et mutuo se decussantibus, cum hemisphaeriorum medulla cohaerentibus, pauca tantum admista cinereae substantiae portione. Producuntur fibrae ejus anterius in crura cerebri, atque posterius in unguem et hippocampi pedem. A linea media faciei inferioris callosi corporis duae abscedunt laminae parallelae, medullares, tenues et molles descenduntque, triangularem formando membranam, quae septum pellucidum dicitur, ad fornicis faciem superiorem f). Formantur septi

istius laminae, ut GALL docet g), per fasciculos medullares et fibrosos, ultra lineam latos, e gyro anteriore et interiore lobi medii emergentes, et accipiunt fibrae medullares in septo lucido divergentem directionem. Relinquunt autem dictae laminae spatium, quod septi ferme imitatur figuram, humorem serosum continens, ventriculus septi lucidi dictum. In hydrocephalo insignis saepe fit in hoc cavo aquae adcumulatio, et innotuit per observationes cell. WENZEL h), ventriculum hunc tenera aetate saepe esse majorem quam in adultis, licet inconstans ejus sit magnitudo, quae aetati haud semper respondeat.

Infra septum lucidum in medio cerebro corpus conspicitur medullosum, quod eundem fere cum corpore calloso habet positum, ventriculum tegens tertium, et thalamis opticis incumbens, fornix dictum i). Finditur fornix antrorsum in crura duo descendentia, quae in medullam cerebri et corpora candicantia abeunt; postrorsum duo quoque mittit crura, quae cum calloso corpore juncta in taenias producuntur. Resectis cruribus anterioribus, et reflexo posteriora versus fornice, in facie hujus inferiore et inter crura ejus posteriora, stratum in oculos incidit medullare, anteriora versus in apicem excurrens, transversim vel oblique sulcatum, quod psalterium s. trigonum fimbriatum Sömmerringii compellatur k).

III. Ventriculi laterales. Ungues. Pedes hippocampi, Taeniae. Eminentiae collaterales. Corpora striata. Thalami nervorum opticorum. Plexus choroidei.

Fasciculi medullares, quibus hemisphaeria cerebri formantur (§. 451.), in strata convergunt

majora, unde spatia nascuntur peculiaria in ima hemisphaeriorum parte, apud hominem et pleraque animalia reperibilia l), quae licet pro sensorii communis loco declarari haud possint, peculiarem certo habent in oeconomia animali utilitatem m). Haec autem spatia ventriculi dicuntur laterales s. tricornes n). Formantur parietes ventriculi, ut GALL docet, ab extus per fasciculos medullares egredientes, interius vero per intrantes. Veniunt autem haec cava in conspectum, ubi medullare centrum paulo profundius quam callosum adsurgit corpus, horizontalibus scinditur sectionibus, styloque immerso caute aperiuntur. Ea medullaris substantiae pars, quae singulum tegit ventriculum, lacunar compellatur, et dicunt eam, quae fundum constituit, pavimentum.

Exhibet ventriculus lateralis cavum unicum et continuum, in tria cornua, anterius, posterius et inferius productum. Cornu anterius, per septum lucidum a socio separatum, inter cerebri medullam et corpus striatum incedit, terminatur anteriora versus fine caeco, et communicat cum ventriculo alterius lateris ac cum tertio ope foraminis, quod plexus choroideus inter fornicis columnulas et colliculum opticum relinquit. Cornu posterius, prioris processus, ceteris brevissimum, postrorsum procedit, flectitur parum interiora versus, desinitque fine caeco. Cornu denique inferius s. descendens fine posteriore cum prioribus cohaeret, incedit prius aliquantulo posteriora, inferiora et exteriora versus, et flectitur pedetentim ad anteriora, ubi caeco quoque terminatur fine.

Vestiuntur omnes cerebri ventriculi et partes in illis sitae membrana subtili, quae in hydro-

cephalo, et tum, ubi cerebrum putrescere incipit, separari facile potest, alias vero cum medulla fortius cohaeret, quae plicas format in locis nonnullis et duplicaturas, externaque facie laevis est o), arachnoideae, ut (§. 446.) dictum est, propago. Exhalat tunica haec continuo vaporem serosum, qui in normali statu pari proportione per absorbentia recipitur vasa; nec facile in cadaveribus recentibus, inque hominibus et brutis, violenta morte interemtis, in guttulas colligitur, ut adeo ventriculorum humor haud constans sit. Ex arteriis autem eum exhalare humorem, qui in vivo animali de cerebri cavis ejusque superficie ut fumus conspicuus adsurgit, injectiones liquoris tenuis, de omni superficie exsudantis, ostendunt p). Videtur is humor a morte aliquamdiu exhalari, unde aliquot ab ea horis aqua in ventriculis reperitur. In hydrocephalo saepe ad plures libras adcumulatus invenitur, ut adeo hemisphaeria in vesicae formam expandantur q).

Format cerebri substantia in ventriculis lateralibus prominentias varias, diversis nominibus insignitas, jam nunc singillatim considerandas.

Mittit posterior corporis callosi margo in singulum lateralem ventriculum processus duos, quorum unus in fundo cornu posterioris plicas format, pollicem nonnunquam longas, graciles et retroflexas, in embryone magis distinctas, et dicuntur hae unguis s. calcar avis s. pes Hippocampi minor r). Rarius plicarum earum loco tuber invenitur quadratum et planum in humano cerebro, ut in simia esse suevit s). Alter autem callosi corporis processus, oblongus et tortus, in cornu inferius descendit, desinit-

que fine inferiore crassiusculo, bulboso, striato. Vocant hanc partem pedem hippocampi majorem s. cornu Ammonis s. processum cerebri lateralem t). Exhibet hic processus in superficie medullam albam, intus vero cinerea massa admista cernitur.

Crura posteriora fornicis utrinque prolongationem mittunt medullosam, tortam, ligulam referentem, quae fimbria dicitur s. taenia t). Est processus iste hippocampo circumductus, et incumbit interiori ejus parti, acie sua libera fluctuante. Invenitur nonnunquam fimbria haec bifida aut duplex plane u). Fornix medullosus in cornu inferiore ventriculi lateralis, penes inferiorem et anterius procedentem pedis hippocampi partem, oblongam format prominentiam, quae eminentia collateralis Meckelii compellatur. Est autem haec eminentia in embryonibus immaturis solum distincta et constans, videturque tardius evanescere, siquidem in adultis rarius inveniatur v). E pervestigationibus cell. WENZEL autem apparet, hippocampum, unguem et eminentiam collateralem haud aliud esse, quam introversos et prolongatos in laterales ventriculos cerebri gyros: etenim arachnoidea et vasculosa tunica in embryone trimestri detractis, extensaque cerebri superficie externa, iidem disparent processus x).

Priorem et exteriorem locum in cornu anteriore ventriculorum lateralium occupant corpora insignis molis, pyriformia, oblonga, ad anteriora crassiora et rotunda, sibique mutuo proxima, posteriora versus magis magisque, interpositis colliculis opticis ab invicem remota et extenuata, ad priora flexa, ac tandem extrorsum cum medulla mista, corpora striata dicta

y). Sunt haec corpora facie externa cinerea et laevi, intrinsecus autem, ablatis horizontali sectione orbiculis, strias et maculas cinereo-rubicundas, cum medullaribus alternantes, exhibent z).

Colliculi nervorum opticorum s. thalami, intra corpora striata, quibus cinguntur, haerentes, tubera referunt fornicata et oblonga, latiora in parte posteriore, in antica angustiora, et tuberculo quodam instructa aa). Contingunt se thalami in parte anteriore, postrorsum vero oblique ab se invicem recedunt, eminentia quadrigemina interposita. In parte inferiore thalami tubercula adsunt duo, sulcis distincta, corpora geniculata dicta, quibus nervi optici inseruntur bb). Facies externa colliculorum opticorum albicans magis est quam corporum striatorum, intus vero cinerea admista est massa. Interni et rotundati thalamorum margines rimam simul formant, ad ventriculum tertium ducentem, molli tamen et medullari ligula pro aliqua parte tectam. Producitur nempe substantia thalami unius in alterius massam, ut adeo corpora ea conjuncta sint per processum, quem commissuram mollem dicunt. Observarunt cell. Wenzel, commissuram hanc majorem esse in embryone humano et in brutis animalibus quam in homine adulto, ubi frequenter penitus etiam deest, et putant eum colliculorum opticorum nexum aliquid nefors conferre ad visus perfectionem cc).

Inter quodvis striatum corpus et colliculum opticum stria terminalis ex albo grisescens, oblique a posteriore ad anteriorem, et ab interiore ad exteriorem partem procurrens cernitur, quam taeniam semicircularem s. frenulum s. striam corneam vocant dd). For-

matur autem haec stria per tunicae serosae duplicaturam, quae inter laminas suas effusum saepe tenet albuminosum humorem, quo in senectute, inque morbis variis colore mutatur et consistentia augetur ee).

Vasa sanguifera et, ut aliqui volunt, lymphatica quoque, in ventriculis lateralibus ita complicantur, ut tunica vasculosa tecta et conglutinata quasi, glomum constituant, a partibus subjacentibus facile detrahendum, qui plexus choroideus nuncupatur. Horum autem plexuum tres numerantur: duo laterales fasciculos exhibent teretes, quorum singulus in cornu inferiore ventriculi sui lateris haeret; procedit inde, hippocampo et colliculo optico incumbens, usque crura anteriora fornicis ff). Fornice postrorsum revoluto plexus choroideus medius, cum lateralibus cohaerens, a glandula pineali anteriora versus procurrens, corpora quadrigemina et tertium ventriculum tegens gg), in conspectum venit. Adducunt hi plexus partibus vicinis arterias et revehunt venas, simulque serosum exhalant humorem.

IV. Ventriculus tertius. Commissurae cerebri. Eminentia quadrigemina. Conarium.

Infra fornicem et plexum choroideum medium, ac intra colliculos opticos ventriculus tertius haeret hh), cum lateralibus et cum quarto ventriculo communicans. Refert iste caveam angustam et oblongam, cujus latera thalami, et fundum cerebri basis constituunt. Junguntur colliculi optici in anteriore et posteriore parte per trabeculas medullares transversas invicem, et dicuntur hae trabeculae commissurae (anterior et posterior) ii). Sub commis-

sura anteriore ventriculus tertius in canalem contrahitur profundius descendentem, qui cum infundibulo, paulo tardius describendo, communicat, ostium anterius s. aditus ad infundibulum (vulva) dictum kk). Infra commissuram posteriorem parvum adest et rotundum ostium, posteriora versus ad aquaeductum Sylvii ducens, ostium posterius s. aditus ad aquaeductum (anus) compellatum ll). Procedit aquae ductus Sylvii, inferius ponte Varolii cinctus, superius vero eminentia quadrigemina tectus, recta via postrorsum, et terminatur in ventriculo quarto.

Insignem commissuram, medullam hemisphaeriorum cerebri conjungentem, cumque massa alba cerebelli connectentem, eminentia quadrigemina s. bigemina s. pons Sylvii constituit. Haeret eminentia haec pone commissuram posteriorem et inter postremos colliculorum opticorum terminos perpendiculari fere situ, ut adeo sub posteriore cerebri, et ante cerebelli anteriorem partem resideat, ipsumque aquaeductum Sylvii pontis instar tegat mm). Facies externa corporum quadrigeminorum, ex cinereo albescens, quatuor exhibet tubercula orbiculata, quorum par anterius s. superius (nates) majus potissimum est et planius, dum par posterius s. inferius (testes) minus, albidioris coloris et figurae convexioris cernitur. Interior horum corporum substantia cinerea est, medullari alternatim admista. A posterioribus tuberculis foliolum medullosum, frenulo sulcato et conoideo instructum, descendit, jungitur mediam partem cum cerebelli medulla, tegit ventriculum quartum, inferius describendum, in parte posteriore et superiore, et dicitur valvula cerebri

(cerebelli) s. velum medullare s. lacunar ventriculi quarti nn), potestque, aëre per aquaeductum Sylvii inflato, alternatim elevari.

Foveola, quae tubercula priora eminentiae quadrigeminae sejungit, sedem largitur conario s. glandulae pineali, corpori quippe ex cinereo rubescenti, inconstantis magnitudinis, majoris fere in junioribus et minoris in adultioribus hominibus molis, figurae globosae apud embryones, tardius vero mutabilis, et differentis plane in brutis animalibus oo). Habet id corpus in normali statu paulo majorem consistentiam quam cinerea cerebri substantia; saepe tamen in epilepsia, inque mentis morbis, induratur vel emollitur, intumescit, aut in vesicam, humore flavescente repletam expanditur pp). Jungitur anterior conarii pars pedunculis duobus cum colliculis opticis, cum posteriore commissura, cumque prioribus eminentiae quadrigeminae tuberculis. Videtur id corpus, quod Cartesius olim pro praecipua animae sede declaravit (vol. I. p. 108.), ad encephali pertinere ganglia, quo medullares alantur pedunculi qq).

Notatu dignum est sabulum, quod in glandula pineali apud hominem reperitur, in quadrupedibus vero animalibus desideratur. Inveniuntur nempe acervuli inconstantis figurae et magnitudinis, e granulis globulosis compositi, tela cellulosa connati, flavi aut citrini coloris, perlucentes, lapideae duritiei, et strepitum sub cultro edentes. Haerent autem hi acervuli vel in pedunculis, vel in fovea, quae in anteriore conarii margine existit, vel vero in ipsa glandulae pinealis substantia, aut denique in tribus his locis simul reperiuntur. Siccatum id sabulum al-

bidiorem accipit colorem, et redditur opacum; cerebro putrescente non corrumpitur, et videtur calce phosphorica aut lithica constare.

Crediderunt olim, lapidea haec concrementa ad morbosum pertinere statum rr); verum in paucis, etiam sanissimis hominibus, desiderantur ss): imo in hominibus epilepticis, fatuis et melancholicis vel parva admodum, vel nulla plane inveniuntur tt). Ante annum aetatis septimum cell. WENZEL sabulum non repererunt, verum aderat ejus loco materies semiliquida, glutinosa, subflava. Usque annum undecimum parvi potissimum sunt acervuli, et augentur tardius mole sua, solentque post annum sexagesimum rursus decrescere. Concludunt deniqe viri iidem, id sabulum in pineali glandula secerni, ac in vivo corpore non quidem ut lapideam, sed ut mollem existere materiam.

V. Basis cerebri. Crura. Eminentiae mammillares. Infundibulum. Hypophysis.

Observantur in cerebri basi uu) praeter gyros et sulcos (§. h. n. 1.) et nervorum origines, alibi attingendas, partes quaedam notatu dignae, hoc jam loco disquirendae. Notabili incisione, quae per eminentem et acutum marginem processus ensiformis ossis basilaris formatur, quae ramum externum carotidis cerebralis excipit, fossam Sylvii s. vasorum dictam, quodvis hemisphaerium cerebri transversim in duos dividi lobos, prius memoravimus. Lobi praeterea posteriores, ubi pars petrosa ossium temporum altius prominet, obliqua incisione in duos rursus subdividuntur lobos.

Crura cerebri (pedunculi cerebri s. processus cer. ad medullam oblongatam), a corpori-

bus pyramidalibus producta (§. 451.), e protuberantia annullari emergentia vv), a se invicem divergunt, extrorsum et antrorsum properant, et aliqua parte lobis posterioribus tecta, cum colliculis opticis cumque corporibus striatis cohaerentia, ad fossam Sylvii in hemisphaeria cerebri explicantur xx). Habent haec crura figuram oblongam, conicam, a superiori versus inferiora compressam, suntque ad originem tenuiora, et accipiunt sub decursu a corticali substantia augmentum (§. 448.), unde anteriora versus continuo incrassantur. In facie externa sulcos exhibent et fibras medullares juxta longitudinem decurrentes; intus vero massam nigram continent.

Intra cerebri crura basis ventriculi tertii, quae massa cinerea constat, ac ideo tuber cinereum dicitur, in conspectum venit yy). Desinit id tuber ad posteriora in duos, extrinsecus medullosos, intrinsecus autem cinereos globulos, cum cruribus anterioribus fornicis cohaerentes (§. h. n. II.), qui tubera s. eminentiae candicantes s. mamillares dicuntur zz). Ubi cerebrum omne verticali sectione scinditur, tres arcus medullares, palmae instar, in candicantes eminentias desinere conspiciuntur a*). Elongatur anterior fundi ventriculi tertii pars ab ostio ejusdem cavi anteriore (§. h. n. IV.) in teretem, superius crassiorem, et inferiora versus extenuatum canalem, qui obliqua directione antrorsum et deorsum excurrit, infundibulum compellatum b*). Constat is canalis massa cinerea, tunica vasculosa vestita, et exhibet extrinsecus fibras saepe musculares subtiles, quae eo loco, ubi infundibulum cum hypophysi jungitur, radiatim disperguntur c*).

Apex infundibuli cum hypophysi (glandula pituitaria veterum) jungitur. Haeret id corpus in sella ossis sphenoidei d*), sinu circulari cinctum (§. 446.), et inferiore sua facie dura meninge obvelatum. Constat partibus duabus: anteriore majore, reniformi, cinerea, et posteriore minore, coloris lucidioris et consistentiae minoris. Mutantur tamen consistentia et color hypophyseos in hydrocephalo, in mania, in ictero, et observavit Jos. WENZEL, organon hoc apud homines epilepticos plurimum mutari, ut adeo morbi incurabilis causam in degenerata glandula pituitaria quaerendam putaverit e*). Lobus anterior hypophyseos per sulculum in duas saepe partes divisus advertitur, estque in medio harum foveola triquetra profunde rubens visibilis; ex istis autem foveolis fasciculi vasculorum sanguiferorum subtilissimorum ad marginem anteriorum ejus lobi, qui excisuram pro excipiendo infundibulo gerit, procurrunt. Junguntur autem duo glandulae pituitariae lobi per tunicam vasculosam, qua simul obvelantur, perque vasa sanguifera. Microscopio subjectae ejus organi, in acido muriatico prius maceratae et siccatae portiones, vascula copiosa et cellulosam exhibent fabricam. Substantia lobi prioris est duplex: exterior rubella, et interior albicans; posterior vero lobus unicam tantum habet massam, cum externa lobi prioris substantia, etiam in abnormi statu, congruentem f*).

De usu hypophyseos nihil certi adhuc constat. Credebant veteres, aquam ventriculorum cerebri per infundibulum in glandulam pituitariam, et inde in nares descendere g*), a Conrado Schneidero primum refutati. Disputarunt etiam anatomici, utrum infundibulum sit ca-

vum, et ostenderunt plurimi, eum canalem ad apicem usque pervium haud esse h*). E recentioribus autem cell. WENZEL observationibus apparet: liquida e tertio ventriculo nonnunquam in hypophysin quidem penetrare, vim tamen aliquam ad id requiri, hocque modo lobum posteriorem magis, anteriorem vero minus repleri; si vero mercurius in lobum posteriorem injicitur, idem e resecto prosilit infundibulo, unde concludere licet, fabricam internam ejus canalis cellulosam esse, et cellulas ab hypophysi versus cerebrum progredi, ut adeo infundibuli initium in glandula pituitaria sit, et finis ejus in ventriculo tertio. Ceterum videtur is canalis cum utroque lobo hypophyseos cohaerere. Mutatur autem hypophysis per aetatem variam figura, magnitudine, colore et consistentia, estque aliqua inter hanc partem et conarium analogia. Etenim consistentia, color et fabrica utriusque partis plurimum congruunt, communicat utraque cum ventriculo tertio, et subit utraque similes fere et communes morbosas mutationes.

*) Th. SÖMMERRING: diss. de basi encephali. Tabb. I. II. III.

**) WENZEL: de penitiori struct. cerebri. p. 23. — a) ibid. p. 24.

b) MECKEL apud CUVIER (vergl. Anat. II. p. 116).

c) GALL et SPURZHEIM: Untersuchungen etc. p. 59. sq. p. 273. seq. et fig. 1. 2. 3. — Ejusd. Anat. et Physiol. du Syst. nerv. Tab. V. 10 — 12.

d) GALL'S Untersuchungen p. 313.

e) VICQ d'AZYR Tab. IV. fig. 4. h. k. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. — GALL: Anat. et Phys. Tab. XI. — LODER Tab. CLIII. f. 6. n. 7 — 10.

f) SÖMMERRING l. c. Tab. III. g. — GALL l. c. Tab. XI. n. 58. — LODER Tab. cit. fig. 7. nn. 9. 10.

g) GALL'S Unterss. p. 80. — h) WENZEL l. c. p. 69. sq.

i) VICQ d' AZYR Tab. XXV. — LODER Tab. cit. fig. 8. n. 8 — 11.

k) VICQ d' AZYR Tab. XXV. — LODER Tab. CLIV. fig. 4. n. 7. Tab. CLV; fig. 6. n. 25.

l) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 39. §. 18.

m) GALL'S Untersuchungen. p. 82.

n) C. A. RUDOLPHI: comment. de ventriculis cerebri. Gryph. 1797. 8. — VICQ d' AZYR Tabb. V. VI. IX. XI. XV. XX. — LODER Tab. CLIV. f. 6.

o) WENZEL l. c. p. 80. sq. — p) HALLER l. c. p. 43. §. 19.

q) HALLER l. c. p. 44. — GALL l. c. p. 84. — MORGAGNI: de sed. et causis morbor. Ep. IV. 6. 21. 24. VI. 6. et plur. locis.

r) LODER Tab. CLIII. fig. 7. nn. 15. — VICQ d'AZYR Tab. V. VII.

s) SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. IV. p. 56. §. 44.

t) VICQ d' AZYR Tabb. VII. XV. XX. — XXII. — LODER Tab. CLIV. fig. VI. n. 26 — 28.

u) HALLER l. c. p. 87. — v) WENZEL l. c. p. 137. — x) Ibid. p. 136. sq.

y) VICQ d' AZYR Tabb. V. VI. VIII. XII. XIV. — LODER Tab. CLIII. fig. 7. n. 5. 6. f. 8. n. 3. 4. f. 9. n. 10. CLIV. fig. 8. n. 14. 15.

z) LODER Tab. CLIV. fig. 9. n. 16 — 18.

aa) VICQ d' AZYR Tabb. VIII. — XIV. XX — XXVI. — LODER Tab. cit. fig. 8. n. 10 — 11.

bb) SÖMMERRING: de basi encephali. Tab. II. — GALL. Anat. et Physiol. Tab. XV. T. q.

cc) WENZEL l. c. p. 127. sq.

dd)

dd) VICQ d' AZYR Tab. IX. — LODER Tab. CLIV. fig. 8. nn. 12.

ee) WENZEL l. c. p. 82. sq.

ff) VICQ d' AZYR Tabb. V. IX. XX. — LODER Tab. CLIII. fig. 7. n. 12.

gg) LODER Tab. CLIV. fig. 9. n. 8. — WENZEL l. c. p. 91. sq.

hh) LODER Tabb. cit. fig. 9. n. 6. fig. 10. n. 4. fig. 11. n. 12.

ii) VICQ d' AZYR Tabb. VIII. XII. — LODER Tab. cit. fig. 10. n. 9. — 11. fig. 11. n. 10. 13. — GALL l. c. Tabb. XIII. n. 61. Tab. VI. n. 44.

kk) VICQ d' AZYR Tab. XIII. — LODER Tab. CLIV. fig. 11. n. 12.

ll) VICQ d' AZYR Tab. XXV. — LODER Tab. CLVII. fig. 1. n. 24.

mm) VICQ d' AZYR Tabb. VIII. XII. XIV. — LODER Tab. XLIV. fig. 10. n. 7. 8. — GALL. l. c. Tab. XV. n. o.

nn) LODER Tab. CLVII. fig. 12. n. 8. 9. — GALL Tab. VI. f. 11. y. z.

oo) VICQ d' AZYR Tab. VIII. fig. 1. Tabb. XIII— XV. — LODER Tab. cit. fig. 12. n. 18. — WENZEL l. c. p. 148. sq. Tab. XV. fig. 2. 3.

pp) HALLER. l. c. p. 65. — Jos. WENZEL'S Beobachtungen ü. d. Hirnanhang etc. —MECKEL'S deutsches Arch. I. 4. H. p. 644. Tab. IV. f. 5.

qq) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 209.

rr) HALLER l. c. p. 65.

ss) SÖMMERRING: de corp. hum. fabr. IV. p. 63. §. 52. — HILDEBRANDT'S Lehrb. der Anat. IV. §. 2877. ***).

tt) I. WENZEL l. c. et de penit. struct. cerebri. p. 165.

uu) LODER Tab. CLIV. fig. 7. 8.

vv) ibid. Tab. CLV. fig. 8. n. 8. — xx) ibid. Tab. CLVII. f. 5. n. 10. 11.

yy) ibid. Tab. CLVI. f. 1. n. 21. — zz) ibid. n. 15. CLVII. fig. 9. 10.

a*) VICQ d' AZYR Tab. XXV. fig. 2. — LODER Tab. CLVII. fig. 2. n. 11.

b*) VICQ d' AZYR Tabb. XVII. — XIX. XXV.

c*) WENZEL l. c. p. 223.

d*) VICQ d' AZYR Tab. XV. — LODER Tab. CLV. fig. 6. n. 9. — WENZEL l. c. Tab. XIII. fig. 3 — 13.

e*) WENZEL'S Beobachtungen ü. d. Hirnanhang etc.

f*) WENZEL de structura cerebri. p. 206. sq. obs. 14. p. 218.

g*) HALLER l. c. p. 60. — h*) ibid. p. 58. — HILDEBRANDT l. c. §. 2884. — Ad. MURRAY: obs. anat. circa infundibulum cerebri. Ups. 1782. 4.

§. 453.

Cerebellum.

Haeret cerebellum sub lobis posterioribus cerebri, per tentorium (§. 446.) ab iis separatum, peculiari calvariae cavo, maximam partem osse occipitis, facie posteriore pyramidum et dicto durae meningis processu formato, exceptum, parte sua antica cum cerebro connexum. Constat partibus duabus lateralibus (lobis, hemisphaeriis), symmetrice fabricatis, inferius per falcem minorem aliqua parte divisis, ad superiora autem et posteriora per partem mediam (vermem) arcte connexis *). Sunt hemisphaeria cerebelli in mammalibus variis, et in avibus praesertim, admodum parva, verme ipso totum fere cerebellum constituente. In homine autem vermis est contractus, et hemisphaeria ampla non modo cernuntur, verum appendicibus etiam gaudent lobato-crenatis, anterius versus pontem

Varolianum deflexis **), et aliis, amygdalarum figuram exhibentibus a). Est praeterea hemisphaerium quodvis per sulcos longiores et profundius penetrantes in lobos quinque ita divisum, ut in facie cerebelli anteriore duo, in posteriore autem tres observentur diversae figurae et amplitudinis lobi b), qui per omnem hemisphaeriorum latitudinem excurrunt.

Peculiaris autem massae cinereae et albae in cerebello est distributio. Tunica enim vasculosa et corticalis substantia profundiores et frequentiores hic quam in cerebro (§. 452. n. I.) mittunt ad interiora processus, unde sulci oriuntur et gyri minus lati, in lobis parallela et obliqua, in parte vero media transversa directione excurrentes c). E sulcis iis primariis, pia matre et cortice in partes imas demersis, secundarii producuntur minores et crenati sulci. Si igitur cerebellum verticali sectione scinditur, habitus peculiaris, frondosae et foliatae arbori similis (arbor vitae), in conspectum venit d). Reperitur autem ea arbuscula in plerisque mammalibus et avibus e); in homine tamen perfectior est, et observavit Malacarne, in cerebello hominum sagacioris ingenii triplo majorem esse foliorum numerum quam apud fatuae mentis individua f).

Ut autem admirabilis cerebelli fabrica, quam Reil apparatu duplici, electromotorio et conductorio absolvi statuit g), uberius pateat, vermis, e quo omne evolvitur cerebellum, describendus est. Est haec pars vera cerebelli commissura, ceteras non solum connectens partes, verum hemisphaeriis et aliis cerebelli processibus originem potius tribuens. In homine aliam habet fabricam quam hemisphaeria, mollioris est con-

K 2

sistentiae, et vestitur tunica vasculosa firmiore, copiosioribus vasculis sanguiferis perreptata. Facie inferiore transversos exhibet sulcos, et producit tubercula varia h), quae utrinque in alas seu hemisphaeriorum appendices abeunt i). Tuberculum vermis anterius, Reilio nodulus dictum, facie superiore et exteriore lamellis seu foliis septem instruitur k), et panditur utrinque in velum quoddam medullare l).

Processus cerebelli medullae oblongatae in cerebellum producti (§. 451.), internam vermis medullarem et fibrillosam constituunt substantiam, quae utrinque truncos quinos aut senos emittit, dendritica figura divisos. Referunt autem medullares hi trunci in cerebello humano arbusculam, trunculo erecto et procumbente constitutam: trunculus erectus in ramos subdenos bipinnatifidos dividitur; procumbens vero in quinque fere ramos abit, qui rursus in ramulos pinnatos dividuntur m). In media nuclei medullaris parte, qua uterque medullae truncus confluit, corpus ciliare (dentatum s. rhomboideum) haeret, cristatum, cinerea et multum vasculosa substantia formatum, massae medullari alendae destinatum n). Ramulorum medullarium, quibus arbuscula constat, ulteriorem distributionem cel. REIL hactenus optime illustravit o). Innotuit autem studiosa hujus pervestigatione, trunculos, ramulos et ultimas horum propagines, seu medullares et fibrillosos lobulos, substantia cinerea ubique velari p). Fibrillarum vero, quibus massa medullaris constat, varia est directio: arcuata, radiatim convergens, aut parallela q). Coacervantur medullares fibrae in lamellas, quae strata efficiunt sibi imposita r), estque earum lamellarum tanto major numerus, quanto magis evolutae sunt mentis facultates, ut adeo MALA-

CARNE 300 — 800 invenerit. Dum eae lamellae corticem ingrediuntur, canaliculos formant cum carinulis alternos, gyrorumque species in externa cerebelli facie oritur. Separato cortice, substantia medullaris et hic in membranam expandi fere potest.

Processus cerebelli seu crura, e fasciculis medullae spinalis producta (§. 451.), anterius et inferius cum cerebri cruribus (§. 452. n. V.) confluentes, arcum formant protuberantem, qui pons Varolii (protuberantia annularis Willisii s. nodus encephali) dicitur s). Jungit haec protuberantia partes cerebelli inter se et cum cerebro, ut adeo arcum constituat, qui Reilio docente catenam electromotorii apparatus claudit. Facies ejus nodi exterior, inferiora respiciens, fornicata, sulcum exhibet, a postica parte ad anteriorem excurrentem, arteriae basilaris vestigium, estque substantia hic alba, fibras medullares transversas exhibens. Interna autem pontis fabrica intricata est: continet enim cineream substantiam, fibras medullares augentem, et hae vario sese decussant modo t). Ceterum evolvitur substantia medullaris et in hac encephali parte pedetentim, ut adeo aetate tenera cinerea praevaleat massa.

In intimis cerebelli penetralibus et intra medullae oblongatae fasciculos rhomboidea existit cavea, per aquae ductum Sylvii cum ventriculo tertio communicans (§. 452. n. IV.), quae ventriculus quartus dicitur u). Circumscribitur ventriculus iste parietibus quatuor: superiore, valvula cerebelli formato, inferiore, quem ipsa effingit medulla oblongata, dextro denique et sinistro, cruribus cerebelli, et pro parte valvula nunc memorata, cumque cruribus cohae-

rente, efformatis. In fundo quarti ventriculi sulcus advertitur, juxta mediam longitudinem decurrens, et apice suo in medulla oblongata desinens, qui ob aliquam similitudinem calamus scriptorius compellatur. Ad sulcum hunc striae medullosae utrinque emergunt, ternae ut plurimum, cinerea substantia, quae in ventriculi basi est, obductae. Docuit olim PICCOLHOMINI, medullosas eas strias nervi acustici esse radices, fuitque ea opinio a multis aevi recentioris anatomicis, et praesertim a cel. SÖMMERRING recepta v). Gravissima autem ei sententiae cel. PROCHASKA objecit argumenta x), et docent observationes cell. WENZEL, lineas eas albas nonnunquam altius aut profundius, quam origines nervorum acusticorum existunt, terminari; aliquando eas in uno, aut plane in utroque latere desiderari; alias in medio ventriculi concurrere, ut adeo unam tantum efficiant lineam; ante nativitatem in foetu humano eas non existere, nec adesse in aliis animalibus: denique facta incisione apparere, strias has medullares in medullam oblongatam usque anteriorem seu posteriorem medullae partem descendere y). Ex istis igitur observationibus dubia minimum redditur paulo prius adducta opinio. Alias autem detexerunt iidem viri partes, quae utrinque ad margines ventriculi quarti existunt: oblonga quippe, angusta, superiore sua facie prominentia, arcuata et cinerea corpora, taeniolas ab iis dicta z). Differunt hae taeniolae magnitudine, nunquam tamen desiderantur, licet nonnunquam a striis medullaribus reconditae haereant; adsunt etiam in brutis animalibus; cohaerent cum centrali nervorum acusticorum fine, unde horum et organorum auditus morbi in eas facile propagantur aa).

Elongatus ventriculi quarti inferiora versus angulus tunica arachnoidea clauditur, et dicitur ventriculus Arantii. Vasa sanguifera tunicae vasculosae, internos ventriculi quarti parietes vestientis, utrinque in plexus choroideos complicantur.

*) VICQ d' AZYR Tabb. XXVIII — XXXI. — LODER Tab. CLIV. fig. 11. CLV. f. 8. CLVII. figg. 11. 12. — REIL'S Arch. VIII. Tab. I. figg. 1. 2. Tab. II. figg. 1. 2.

**) REIL l. c. Tab. I. fig. 2. nn. II. f. 1. ll. IV. f. 1. h h.

a) ibid. Tab. II. fig. 1. ss. — b) ibid. p. 12.

c) ibid. Tab. I. fig. 1. II. figg. 1. 2. — LODER Tab. CLVII. figg. 11. 12.

d) VICQ d' AZYR Tab. XXV. fig. 1. XXIX. f. 3. — LODER Tab. CLVIII. fig. 3. — REIL l. c. p. 36. sq. Tab. III. fig. 1.

e) HALLER: Elem. phys. IV. p. 70.

f) Vinz. MALACARNE: esposizione della vera struttura del cerveletto umano. Torino, 1776. — Ej. Encephalotomia nouva universale. ib. 1. 2. 1780. 8.

g) REIL l. c. p. 26. — h) ibid. p. 54. sq. Tab. IV. fig. 1.

i) ibid. Tab. III. figg. 2. 3. — k) ibid. Tab. IV. fig. 2.

l) ibid. figg. 2 — 4. — m) ibid. p. 26. sq. Tab. III. fig. 1. Tab. V. f. 1.

n) ibid. p. 285. Tab. V. fig. 1. t. — LODER Tab. CLVIII. fig. 17. n. 14. — GALL: anat. et phys. Tab. V. n. 5.

o) REIL l. c. p. 385 — 426. — p) ibid. Tab. VIII. figg. 1—5.

q) ibid. Tab. VIII. figg. 5. 6. 8. — r) ibid. fig. 7.

s) ibid. Tab. I. fig. 2. c. — VICQ d' AZYR Tab. XXVIII. XXI. — SÖMMERRING: de basi encephali. Tabb. I. II. — LODER Tab. CLV. fig. 8. n. 12.

t) LODER Tab. CLVI. fig. 3. n. 18 — 20. — GALL. l. c. Tab. V.

u) SÖMMERRING über das Organ der Seele. Königsb. 1796. 4. Tab. II. — LODER Tab. CLVIII. fig. 3. n. 9. — 14. — WENZEL: de struct. cerebri. Tab. X. figg. 1. 2. XI. fig. 1. XIII. fig. 1.

v) SÖMMERRING: de nervorum origine. Götting. 1778. 4. Lib. III. — Ej. ü. d. Organ der Seele. §. 16. p. 18. sq.

x) PROCHASKA de structura nervorum. p. 118.

y) WENZEL l. c. p. 169. — 182. — GALL'S Untersuchungen. p. 201.

z) ibid. p. 183 — 193. — aa) ibid. p. 189. sq.

§. 454.

Fibrarum medullarium decussatio.

Memorabile est phaenomenon, ab Hippocrate et aliis antiqui ac recentioris aevi scriptoribus observatum: artus oppositi lateris convelli aut resolvi, laesis nervorum originibus in alio latere *). Concluserunt hinc, nervos ad ipsas origines ad oppositam partem protinus transire, et peculiarem efficere chiasmum. Credebat olim LANCISIUS, alternam fibrarum medullarium decussationem in corpore calloso obtinere. SANTORIUS autem triplici plane loco χιασμα dispexit: in antica pontis Varoliani crepidine, qua cum cruribus medullae oblongatae jungitur; in postica ejus pontis parte; denique evidentissime in medulla oblongata. Erant alii cell. anatomici, eandem cum Santorino tenentes opinionem; MORGAGNI tamen, HALLERUS, MONRO, VICQ d' AZYR etc. eas fibrillarum decussationes impugnarunt **).

Illam autem fibrarum medullarium decussationem, quam in medulla spinali contingere

(§. 450.) adtigimus, cel. GALL ea cum evidentia comprobavit, ut et cell. Parisienses anatomici sua nuper auctoritate eam penitus confirmarent a). Si enim tunica arachnoidea et vasculosa eo loco, ubi medulla oblongata in pyramides intumescit, desumantur, ipsaque rima anterior, qua arachnoidea se immittit, caute diducatur, tum fasciculi medullares tres usque quinque in superficie apparent, qui oblique adscendunt, et tres usque quatuor lineas occupant, seque manifeste decussant b).

Praeter hunc locum nulla advertitur in encephalo et medulla spinali decussatio. Ex eo igitur est, quod encephalo vel medulla oblongata supra eum chiasmum laesis aut concussis, membra oppositi lateris adficiantur. Si vero medulla spinalis infra decussationis locum laeditur, adfectio in latus aliud haud transsilit, id, quod GALENUS jam et alii recentiores observarunt physiologi c). Minores etiam violentiae, cerebro aut medullae spinali illatae, latus oppositum vix adficiunt. Ponit chiasmus iste cum cerebri commissuris (§§. 452. 453.) physicum partium systematis cerebralis nexum, quo energia vitalis et sensiferae functiones perpetuo uniuntur. Patet igitur vel hinc, hominem per lineam mediam sic divisum haud esse, ut conglutinatus quasi sit e dextra et sinistra parte, quarum singula per se subsistat, suasque functiones, ab altera independens, peragat d). Locales tamen nervorum unius lateris adfectiones, ut frequens docet observatio, obtinere possunt, quod alienatae ejus systematis reproductivae energiae adscribi debet.

*) HIPPOCRATES: Epidem. L. VII. Sect. 1. — HALLERI Elem. phys. IV. p. 400. — VALSALVA (in Morgagni

opp. a. XII. 14.). — PROCHASKA: obs. pathol. (in opp. Viennae 1800 II. p. 298 — 320.).

**) SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 378. p. 264. — GALL: Untersuchungen. p. 47. sq. p. 248.

a) GALL ibid. p. 248. — b) ibid. p. 46.

c) MECKEL'S Handb. d. mensch. Anat. I. §. 169. p. 290.

d) M. S. DUPUI: diss. de homine dextro et sinistro. Leid. 1780. 8.

§. 455.

Sanguinis ad encephalon cursus.

Viscus vitale summae dignitatis, quale cerebrum est, sanguinis rubri majore indiget copia, ut reproductivus ille processus (§. 404.), quo materia et vires conservantur, ipsumque imponderabile bioticum (§§. 234. 413.) evolvitur, perpetuo contingere valeat. Fertur hinc tanta sanguinis copia in encephalon, ut Halleri calculo et aliorum ad 1/5 massae universae possit aestimari *). Respondent huic per cerebrum adsidue circumferendi vitalis humoris copiae: insigne arteriarum carotidum et vertebralium lumen; major horum vasorum teneritudo, mollities et ductilitas, ut adeo humori irruenti facilius cedant, nec dissectae lumen servent, aque vi illata facilius, quam alibi rumpantur **); major ramorum ad truncos ratio, et anastomosis frequentissima; facilis denique humoris ex arteriis in venas transitus, cordis vicinia, et rectus vasorum cursus.

Quatuor autem sunt arteriosi trunci, sanguinem cerebro adducentes: Carotis interna a), utpote carotidis communis ramus, quae utrinque per canalem proprium et tortuoso cursu cra-

nii cavum penetrat, ipsamque cerebri basin attingendo, ophthalmica dimissa, communicantem arteriam penes sellam turcicam posteriora versus mittit; alium largitur externum ramum, ad fossam Sylvii tendentem; denique alium, corpori calloso adscriptum, sub fornice antrorsum properantem, lobis anterioribus et ventriculis lateralibus surculos submittentem b). Providet carotis cerebralis anterioribus magis cerebri partibus, estque ea ratione opposita arteriae vertebrali, quae ad posteriores cerebri partes et ad ipsum tendit cerebellum. Est autem haec primus subclaviae ramus c); penetrat cranii cavum per magnum occipitale foramen, et procedit sub medulla oblongata oblique antrorsum ac sursum versus; jungitur cum socia in arteriam basilarem, quae in sulco pontis Varolii proficiscitur (§. 453.), mittitque ramos superiores et inferiores cerebelli; ante pontem a. basilaris in duos finditur ramos, quorum major (a. profunda cerebri) ad posteriores cerebri lobos et in laterales ventriculos tendit; ramus minor (communicans) penes sellam turcicam recta antrorsum tendit, confluit cum a. communicante carotidis, cum qua arcum describit, sellam cingentem, circulum Willisii dictum d).

Incedunt dictae arteriae serpentino reptatu, discedunt continuo in subtiliora vascula, quae anastomosi frequentissima juncta, reticula effingunt varia, et abeunt cum tunica vasculosa in substantiam corticalem (§. 448.), paucos submittendo in massam medullarem surculos. In capillares arterias tandem extenuatae, cum venarum surculis junguntur, et tradunt sanguinem venis cerebri, quae per corticem praecipue et vasculosam tunicam dispersae, inque medulla ipsa et cavis internis, ab arteriis tamen remotae,

incedunt; destituuntur hae valvulis, sunt tenerae, et arteriis ampliores, et abeunt in sinuum venas (§. 446.). Est autem adeo expedita via ex arteriis cerebri in venas, ut liquores prioribus injecti in has, inque sinus facile transeant e).

Utilitatem si spectemus sanguinis, per cerebrum adsidue transeuntis, haec triplex omnino est: mechanica, chemica et dynamica. Mechanicus enim sanguinis impulsus cerebrum alternatim, et quidem synchronice cum sinistro cordis ventriculo ita movet, ut sub hujus systole adtollatur et allidat in osseos cranii parietes, sub diastole vero subsidat. Observatur is motus, a pulsu arteriarum, cerebro subjectarum suscitatus, in homine et brutis animalibus semper, ubi cerebri pars cranio nudata obtutui exponitur, et in pulsantibus puerorum fonticulis. Arteriosum autem hunc cerebri motum, veteribus jam cognitum f), a nonnullis vero scriptoribus (V. I. p. 89.) ab irritabilitate durae meningis repetitum g), pro suscitanda encephali vitali actione necessarium omnino esse, BICHAT pluribus ostendit experimentis h). Etenim motu illo (per cranium depressum aut per effusum quendam intra cavum cranii humorem) impedito, cerebri functiones supprimuntur, restituendae causis sublatis, motum eumcohibentibus. Deligata in uno vel in utroque latere carotide, mors non inducitur, cum arteria vertebralis per ramos communicantes sanguinem in universas cerebri arterias propellat i): si vero arteriae vertebrales simul rescindantur vel vinculo constringantur, subitanea sequitur mors.

Debet autem is cerebri motus justam habere intensionem, ut suscitandae vitali energiae debite respondeat. Si enim nimius fuerit, encephali

functiones protinus perturbantur, ut aqua, majore cum vi in carotides impulsa k), et vehementior sanguinis versus cerebrum motus, quacunque demum causa excitatus, convulsiones et apoplexiam toties adducens, docent. Prospexit etiam natura providens, dum sanguinis impetum per tortuosos arteriarum anfractus mitigavit. Si vero motus arteriosus debito est languidior, cerebri energia minus quoque viget. Videmus hinc sensiferas functiones ea proportione deprimi, qua sanguinis copia minuitur. Quia praeterea vires cordis in sanguinis motum ea ratione decrescunt, qua partes corporis a centrali eo distant organo (V. III. p. 455.); homines et bruta animalia brevis colli sagaciora observantur, quam ea, quae longo gaudent collo.

Alter vero cerebri est motus, cum motu arterioso minime confundendus, nec congruens cum cordis pulsu, momentis respirationis (§. 332) potius respondens. A protracta enim aut vehementiore exspiratione sanguis in ventriculo pulmonali et in sinu dextro cumulatur, unde per venas jugulares in sinus repellitur, quo cerebrum intumescit, rursusque detumescit adspirationis momento, sanguini liberum ad cor recessum concedente l). Bene hinc monet Ant. Portal, a majore venarum jugularium mole ad impeditum per pulmones sanguinis itum concludi posse.

Alter est biochemicus effectus, quem sanguis arteriosus qualitatibus suis, in pulmonibus receptis (§. 334 - 337.), in encephalon exserit. Rubrum autem cruorem pro eo requiri, ut vitalis ejus visceris conservetur energia, transfusiones, a Bichat institutae m), luculenter ostendunt. Arteriosus enim humor, ab uno cane in alterius carotidem traductus, nullam ponit mutationem;

si vero cruor niger in carotidem sic impellitur, ut ad ipsum cerebrum usque pertingat, sopor protinus sequitur, suffocatio tandem et mors. Similes effectus ponunt oleum, bilis, urina etc., in carotides injecta, et nocet minus impulsum sanguinis serum n). Inflatus in venas atmosphaericus aër animalia quoque perimit, et censet BICHAT, cerebrum esse, quod primitus ab aëre impulso vitalitate privatur o). Credit vero cel. NYSTEN, mortem in corde dextro suscitari, quod per fluidum id elasticum adeo extenditur, ut contrahere semet debite non amplius possit p). De oxygenio aëre insignis quantitas in venas injici potest, quin animalia perimat q). Aëres autem mephitici pro varia sua indole, citius vel tardius mortem adducunt r).

Dynamica sanguinis actio in cerebrum ex iis, quae superius (§§. 71. 111. 219. 383.) docuimus, satis intelligitur. Cel. autem NASSE materiales sanguinis qualitates pro excitando encephalo et suscitandis animae functionibus necessarias minus esse defendit, siquidem respiratio sub mentis operatione sit depressa, ipsaeque animae functiones, laesa pulmonum functione, suum persaepe retineant vigorem s). Ubi vitae sensiferae functiones intenduntur, organicae vitae munera deprimi necessario debent (§. 48.). Diu tamen si mens intendatur, vires sensiferae elanguescunt, per functiones organicas restaurandae.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 139. §. 20. — **) ibid. p. 127.

a) HALLER: Icon. anat. fasc. VIII. Tab. I. — LODER Tab. XLI. n. 72. XCIII. fig. 2. n. 13. XCIV. n. 3.

b) VICQ d' AZYR Tab. XIX. — LODER Tab. XCV. fig. 4.

c) LODER Tab. XCVII. fig. 1. n. 18. fig. 2. n. 77. XCVIII. n. 32. XCIX. fig. 1. n. 18.

d) VICQ d' AZYR Tab. XIX. — LODER Tab. XCV. fig. 4.

e) HALLER: Elem. phys. IV. p. 142. §. 21.

f) ibid. p. 176. §. 41. — g) ibid. p. 177. §§. 42. 43.

h) Xav. BICHAT'S physiol. Untersuchungen ü. Leben u. Tod; übers. v. C. H. Pfaff. Kopenhag. 1802. 8. II. p. 6. sq.

i) HALLER l. c. p. 125. — Astley COOPER (Medic. chir. Abhandl. der m. ch. Gesellschaft zu London; a. d. E. v. E. OSANN. Berl. 1811. 8. A. I. et XVII.)

k) BICHAT l. c. p. 9. — l) HALLER l. c. p. 171. §. 38 — 40.

m) BICHAT l. c. p. 10. et p. 43. sq.

n) ibid. p. 45. — o) ibid. p. 11.

p) P. H. NYSTEN: Recherches de Physiologie et de Chimie pathologique etc. Paris, 1811, 8. Art. I.

q) ibid. A. II. Exp. 11. — 13. — r) ibid. A. III. IX.

s) NASSE: vom Athmungsbedürfniss des Körpers zum Behuf der Geistesthätigkeit (Meckels deutsch. Arch. f. d. Phys. II. p. 1. — 25.).

§. 456.

Origines nervorum cerebralium.

Dicuntur ea loca nervorum origines, ubi centrales eorum termini cum substantia encephali et medullae spinalis intime junguntur. Si vero evolutionem spectemus nervorum (§. 177.) et functiones eorum (§. 85.), tum loca ea pro origine constitui haud possunt. Etenim nervi cum cerebro et spinali medulla simul evolvuntur; numerus et magnitudo illorum encephali magnitudini haud respondent, ut adeo in animalibus cerebro destitutis, inque foetibus acephalis nervi

non desiderentur, et cerebrum ipsum, ut GALL docet, ac cel. TIEDEMANN suis confirmavit pervestigationibus *), pro efflorescentia potius nervorum et medullae spinalis, peculiaribus functionibus destinata, haberi debeat: denique relate ad sensus et motus jam peripherici, jam centrales nervorum termini initium constituunt.

Quibus autem in locis centrales nervorum termini encephalo inserantur (oriantur), inter anatomicos actu disputatur. Docuit nuper cel. SÖMMERRING, nervorum origines in ipsis ventriculorum parietibus quaerendas esse **), id, quod veteres jam tenebant scriptores a). Verum continuitas omnium nervorum usque cerebri ventriculos nec per Hallerum et alios curatissimos anatomicos, nec per ipsum Sömmerringium demonstrari potuit. X. BICHAT tria praecipua statuit pro origine nervorum vitae sensiferae loca: cerebrum ipsum, protuberantiam annularem et prolongationes ejus, et medullam spinalem b). Cel. GALL est sententia, nervos ubique posse oriri, ubi vel ganglia adsunt, vel substantia cinerea, plurimos vero e medulla oblongata et spinali ortum sumere c). Id saltem certum et evictum esse videtur, quod omnium nervorum centrales termini cum cinerea cohaereant substantia d).

Numerarunt GALENUS olim post Marinum et alii anatomici septem tantum nervorum cerebralium paria e), siquidem bruta animalia sola fere inciderint, nervos olfactorios pro cavis canalibus, qui pituitam e ventriculis in nares deferant, habuerint f), et trochlearem ut ramum nervi trigemini passim consideraverint. Recentiores vero cum Hallero novem numerarunt paria; nunc autem post cel. SÖMMERRING g) paria duo-

duodecim ab anatomicis describuntur, quorum origines breviter perstringemus h).

I. Par s. olfactorium i).

Oritur quivis olfactorius nervus radicibus tribus e posteriore parte baseos lobi anterioris cerebri. Harum radicum exterior longior est ceteris et medullosa, procurrit introrsum et antrorsum, moxque jungitur cum interiore, breviore et medullari quoque; media autem radix, quae nonnunquam deest, cinerea constat massa. Winslowius nervum hunc in parte inferiore corporis striati oriri docuit; cel. autem Gall ortum ejus cum aliqua saltem probabilitate a medulla oblongata repetit k). Conjunctae radices, et auctae per cineream loborum cerebri substantiam, nervum efficiunt trigonum, sulcis subtilibus striatum, mollissimum et nihil fibrosi exhibentem, in media sui parte cineream portionem continentem. Procedunt nervi olfactorii antrorsum et introrsum, sulco peculiari, anteriori cerebri lobo insculpto, excepti. In anteriore parte sibi penitus vicini redduntur, anteriore tamen falcis portione et crista galli ab invicem sejuncti. Laminam cribrosam adtingentes, in bulbum oblongum, verum ganglion intumescunt; ex iis autem gangliis, intra ipsam adhuc calvariam, ramuli subtiles sub variis emergunt angulis, qui dura meninge cincti foramina laminae cribrosae ossis ethmoidei transeunt, inque pituitaria narium membrana diffunduntur.

In humanis embryonibus tenerioris aetatis nervi olfactorii crassiores sunt, teretes et cavi, cum ventriculis lateralibus, ut cel. Sömmerring advertit l), inque mammalibus nonnullis esse solet m), communicantes.

II. Par s. opticum n).

Visui inservientes hi nervi, fibris medullaribus subtilissimis e posteriore et inferiore thalamorum opticorum parte, e geniculatis quippe corporibus (§. 452. n. III.), eque eminentia bigemina (ib. n. IV.) emergunt; procedunt ad encephali basin, flectuntur circa crura cerebri (ib. n. V.) laminarum medullosarum instar; recipiunt ab iisdem cruribus filamenta medullaria, et convergunt ante infundibulum, inque chiasmum uniuntur. In hoc autem chiasmo vasculosa tunica et nervi junguntur, ipsaque fila medullaria, ut observationes docent o), manifeste se decussant (§. 454.). E ganglio isto emergentes optici nervi, mole aucti et teretis figurae conspiciuntur; divergunt a se invicem, trajiciunt duram meningem, quae iis vaginam largitur, penetrantque orbitam per foramen opticum ossis sphenoidei, et explicatur quivis suo in bulbo in retinam.

III. Par s. oculo-motorium p).

Adducunt hi nervi vitalem efficientiam musculis levatori palpebrarum et bulbi oculi, exceptis recto externo et trochleari. Oriuntur e cruribus cerebri pone eminentiam mamillarem, radicibus pluribus, ad massam nigram et ad priorem cerebri commissuram visibilibus, ac penicilli instar divisis. Principia horum nervorum sibi proxima sunt et planiuscula; recedunt sub decursu ab invicem, redduntur teretes, incrassantur, cinguntur pia matre, perguntque intra arteriam cerebelli superiorem et profundam cerebri antrorsum, perforant meningem duram ad sellam turcicam, et penetrant per fissuram

orbitalem orbitam ipsam. Finduntur nunc in ramos duos, quorum superior et minor fila largitur musculo levatori palpebrae superioris et recto bulbi oculi; ramus vero inferior, multo crassior, infra opticum decurrit nervum, et subdividitur in surculos tres, ad musculos bulbi oculi rectum internum, rectum inferiorem et obliquum inferiorem properantes. Mittit surculus ultimus brevem quoque radicem ad ganglion ophthalmicum.

IV. Par s. trochleare s. patheticum q).

Gracilissimi hi sunt inter omnes cerebrales nervi, et relegunt viam longissimam, priusquam duram trajiciant meningem. Oriuntur pone corpora quadrigemina, inconstanti satis loco, saepe e valvula cerebri, una aut pluribus radicibus; planiusculi initio, demum subteretes hi nervi, tortuoso ductu ad basin cerebri descendunt, junguntur laxe cum pari quinto, iterumque ab eo recedunt, procurrunt juxta internam ossis petrosi faciem supra sinum cavernosum antrorsum, et penetrant orbitam per superiorem orbitalem fissuram. Intra orbitam oblique adscendit nervus patheticus, et inseritur surculis pluribus in ventrem musculi obliqui superioris, cui teste Campero tam tenacem adducit vitalitatem, ut reliquis musculis jam resolutis, trochlearis adhuc moveatur r).

V. Par s. trigeminum s).

Crassissimi hi sunt inter cerebrales nervos. Oriuntur portionibus duabus e nodo encephali prope cerebellum: pars anterior et minor filis constat quinque aut pluribus, alte in substantiam pontis Varoliani se immittentibus; pars posterior

et major 50 — 100 constat variae crassitudinis filis, emergit e rima pontis, quem ad plures penetrat lineas, ut adeo ex ipsis cruribus cerebri, aut e quarti ventriculi pavimento, ut cel. Sömmerring docet, emergere videatur. Santorinus radices horum nervorum ultra corpora olivaria excurrere advertit, et vidit Gall fasciculum medullarum insignis crassitudinis ex ipsis medullae oblongatae penetralibus, intra olivaria et restiformia corpora (§. 451.) prodire, Junguntur fasciculi duo per cellulosam telam in truncum unicum, formatque fasciculus major sub suo per duram meningem transitu ganglion, e quo nervus trigeminus, mole sexies fere auctus, prodit.

Totus autem quintus n. in tres ramos dividitur: Ramus orbitalis s. ophthalmicus, superior et ceteris tenuior, surculos mittit in iridem, glandulam lacrymalem, in frontem et in partem aliquam mucosae narium tunicae, estque cum n. oculo-motorio conjunctus; — r. maxillaris superior ramos submittit ad aliam membranae narium partem, ad dentes superiores et palatum, ad genas, et jungitur cum n. communicante faciei, cumque sympathico magno; r. maxillaris inferior, reliquis crassior, ramos suppeditat linguae (§. 274.), dentibus inferioribus, musculis et cuti mandibulae inferioris, et jungitur cum n. communicante faciei.

VI. Par s. abducens t).

Provenit n. abducens utrinque e sulco, pontem Varolii a medulla oblongata separante; videtur etiam fila accipere ab ipso ponte. E pervestigationibus autem Gallianis apparet, nervum abducentem continuationem esse fasciculi medullaris, inter pyramides et corpora olivaria adscendentis

u). Procedit is nervus, planus initio, sub protuberantia annulari antrorsum, transit sinum cavernosum, in quo sanguine alluitur, carotidi cerebrali per cellulosum textum jungitur, et accipit in eodem sinu surculos duos a n. sympathico magno, quibus mole augetur. Ingreditur orbitam per fissuram orbitalem superiorem, et junctus prius cum oculo-motorio et primo quinti paris ramo, unice in musculum rectum externum bulbi oculi tendit.

VII. Par s. faciale s. n. communicans faciei v).

Habuerunt olim nervum facialem cum acustico pro eodem, siquidem penes se invicem oriuntur, simul incedunt et simul acusticum ingrediuntur sinum, et dixere illum portionem duram, cum posteriorem mollem acustici n. portionem compellarunt. Recentiores autem anatomici evicerunt penitus, n. facialem cum acustico in nullo plane existere nexu. Oritur is nervus e medulla spinali intra abducentem et acusticum nervum, qui ei finitimus est; portio ejus major initio taeniolam refert, et abit in nervum teretem, vasculosa cerebri tunica vestitum; portio minor filis medullaribus, quorum numerus inconstans est, in majore saepe ab origine distantia cum priore jungitur. Progreditur facialis nervus, cum acustico ope tunicae cellulosae junctus, in sinum acusticum, deserit acusticum nervum, ingreditur canalem Fallopianum, largitur musculis tensori tympani et stapedio surculos et chordam tympani, rursusque per foramen stylomastoideum egreditur, in musculos faciales sese effusurus.

VIII. Par s. acusticum x).

Auditorium nervum cum taeniolis cinereis ventriculi quarti cohaerere, superius (§. 453.)

diximus; prodit autem penes facialem exteriora versus, recipit sulco peculiari nervum hunc, quocum celluloso textu quidem conjunctus est, quin tamen fila medullaria utriusque nervi invicem misceantur, intrat sinum acusticum, et diffunditur in auris labyrintho.

IX. Par s. glossopharyngeum y).

Post trochlearem tenuissimus inter cerebrales glossopharyngeus est nervus, qui una aut pluribus radicibus pone corpora olivaria e corpore restiformi, vel e cruribus cerebelli ad medullam, nonnunquam etiam ex quarto ventriculo oritur; prodit per singulare durae meningis foramen sub canali communi pro acustico et faciali nervo; intumescit post suum e cranio egressum in ganglion (petrosum); a vago dein per venam jugularem separatus, cum eodem, cumque intercostali et faciali surculorum ope junctus, tandem musculos linguae et pharyngis adcedit.

X. Par s. Vagum z).

Nervum vagum quem cel. Sömmerring vocalem dicit, partim ad cerebrale partim vero ad gangliorum pertinere systema, superius (V. II. p. 192.) jam diximus. Oritur filis medullaribus pluribus (duplicem nonnunquam seriem, ut in nervis spinalibus est, exhibentibus) e laterali medullae oblongatae parte infra glossopharyngeum, et adcedunt saepe fila quaedam ex ipso ventriculo quarto. Procedit sub cerebello, trajicit peculiare durae meningis ostium, et egreditur per anteriorem foraminis jugularis partem, nervis adcessorio et glossopharyngeo vicinus. Augetur modo per fila, quae ab accessorio et

glossopharyngei ganglio ad eum pertingunt; descendit juxta externam internae venae jugularis partem per cervicem, perque thoracis et abdominis cavum. Sub hoc autem itu sequentes mittit ramos: Ramos pharyngeos, musculis pharyngis vitalitatem conducentes (vol. III. p. 53.); r. laryngeos externum, internum et recurrentem (§. 430.); r. pulmonales (§. 324.); r. oesophageos (§. 180. n. 8.); r. gastricos (vol. III. p. 62.); denique cohaeret idem n. vagus cum plexu hepatico, coeliaco et aliis viscerum abdominalium nervis (vol. III. p. 115.).

XI. Par s. adcessorium Willisii aa).

Spinalibus hic adnumerandus fere est nervus, siquidem e posteriore medullae spinalis fasciculo, super radiculis posterioribus quarti, quinti aut sexti cervicalis nervi oriatur. Adscendit autem inter nervorum cervicalium postremas radices et ligamentum denticulatum (§. 450.), filis medullaribus, a medulla ipsa ad eum adcedentibus, continuo auctus; ingreditur cranii cavum per magnum occipitis foramen, adscendit porro cum medulla oblongata, quae ei quatuor aut plura fila, duplici radice suborta tradit; recedit modo a medulla oblongata, tenditque exteriora versus, et exit tandem e cranii cavo cum nervo vago per jugulare foramen. Deserit nunc nervum vagum, et finditur in ramos duos: internum, qui cum linguali medio et vago per ganglion et plexus varios jungitur; externum, qui in musculos cucullarem, sternomastoideum et pharyngis supremos abit. E peculiari autem paris istius decursu et nexu phaenomena singularia consensus partium diversarum (§. 212.) intelligi possunt bb).

XII. Par s. hypoglossum cc).

Compellavit HALLERUS n. hypoglossum lingualem medium, SÖMMERRING loquentem dixit. Subnascitur radiculis pluribus subreticulatis e corticali substantia corporum olivarium et pyramidalium oblongatae medullae; colliguntur radiculae in fasciculos potissimum tres, arteriam vertebralem amplectentes; exit truncus nerveus per peculiare durae meningis et condyloideum anterius foramen; descendit modo usque tertiam colli vertebram, et jungitur celluloso textu surculisque medullaribus cum nervis glossopharyngeo, vago, sympathico et adcessorio. Denique tendit antrorsum et sursum versus, et diffunditur in linguae musculis, quorum motum gubernat (§§. 274. 439.).

*) Fried. TIEDEMANN'S Anat. der kopflosen Missgeburten. Landsh. 1813. fol. §. 83.

**) SÖMMERRING: ü. d. Organ der Seele. §. 1. sq.

a) HALLER: Elem. phys. IV. p. 385. §. 20.

b) BICHAT'S allg. Anatom. I. 1. Abth. p. 195.

c) GALL'S Untersuchungen etc. p. 221.

d) MECKEL'S Handb. d. m. Anat. I. p. 288. §. 167.

e) GALENUS: de usu partium. L. VIII. cap. 6. L. IX. c. 1. sq.

f) HALLER l. c. p. 204. §. 13.

g) SÖMMERRING: de basi encephali. Libb. I. III. IV.

h) MALACARNE 17 numeravit nervorum cerebralium paria (Reil's Archiv. III. p. 495.).

i) VICQ d' AZYR Tabb. XVI — XX. — LODER Tab. CLV. fig. 8. n. 1 — 2.

k) GALL l. c. pag. 33.

l) SÖMMERRING l. c. §§. 28. 29. — Ejusd: nevrologia. p. 197. §. 208. — ü. d. Organ d. Seele. p. 24. §. 18.

m) HALLER l. c. p. 204. — CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 201.

n) VICQ d' AZYR Tabb. XVIII. XX. XXI. XXV — XXVII. — LODER l. c. n. 5. — SÖMMERRING: de basi enceph. Tabb. II. III. — GALL. anat. et phys. Tabb. III. IV.

o) SÖMMERRING: nevrol. p. 206. §. 218. — HILDEBRANT'S Lehrb. d. Anat. IV. §. 2964. — NÖTHIG: de decussatione nerv. opticor. Mogunt. 1786. — MICHAELIS: ü. d. Durchkreuzung der Sehenerven. Halle, 1790. 8.

p) VICQ d' AZYR Tabb. XVII. XVIII. XXI. XXXI figg. 1. 2. — LODER l. c. n. 9. SÖMMERRING: de basi enceph. Tabb. I. II. — GALL l. c. Tabb. III. IV. XVII.

q) VICQ d' AZYR Tabb. XVI. — XVIII. — LODER l. c. n. 14. — GALL l. c. Tab. VI. 15. y.

r) SÖMMERRING (nevrologia). p. 211.

s) H. MECKEL: de quinto pare nervorum cerebri. Götting. 1748. 4. — LODER Tab. CLXI. fig. 1. — VICQ d' AZYR Tab. XVII. — SÖMMERRING: de basi enceph. Tabb. I. II.

t) VICQ d' AZYR Tab. XVII. — SÖMMERRING l. c. — LODER Tab. CLV. fig. 8. n. 21.

u) GALL'S Untersuchungen. p. 32.

v) VICQ d' AZYR Tabb. XVII. XVIII. — SÖMMERRING l. c. — LODER l. c. n. 22.

x) VICQ d' AZYR Tab. VIII. fig. 1. n. 69. XVII — XIX. XXIX. figg. 3. 5 — 9. — LODER l. c. n. 23.

y) VICQ d' AZYR Tab. XVII. — SCARPA: Abhandll. d. m. chir. Acad. zu Wien. 1787. Tom. I. Tab. X. — LODER l. c. n. 25.

z) VICQ d' AZYR Tabb. XVII. XVIII. — LODER l. c. n. 26.

aa) VICQ d' AZYR Tab. XVIII. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. — LODER l. c. n. 28.

bb) SÖMMERRING: nevrologia p. 277. §. 268.

cc) VICQ d' AZYR Tabb. XVII. XVIII. — SCARPA : tabulae nevrologicae Tab. I. — LODER l. c. n. 27.

§. 457.

Cerebri et nervorum differentiae in animalibus.

Si corporum animatorum consideremus, inde a classe infima usque hominem (§. 39. 45.), perfectiones, tum nullam certo invenimus partem, quae tam definita et stricta, atque pedetentim nonnisi procrescente perfectione ad maximum provehatur gradum, quam ipsum cerebrum. Cernimus in infimis animalibus corticalem substantiam, funiculis simplicibus et nodulis congestam; formantur in aliis ganglia, quae in perfectioribus individuis coacervantur, sensimque ita mutantur, ut jam varia appareant corpora, centrum aliquod constituentia; eadem dein corpora infinita fere varietate, et observata quadam gradatione, per animalium ordines figurantur, coagmentantur, junguntur, et in partes insignes explicantur, donec tandem admirabilis illa organorum congeries sese nobis exhibeat, quae humani ingenii et reliquarum animae facultatum est instrumentum.

Quo autem in ordine phaenerobiotorum corporum nervei systematis vestigia incipiant, determinare hactenus naturae scrutatores non poterant. Vermibus et molluscis, quae corpore sunt tenero admodum et molli, ut adeo nervosum systema sisti in illis haud possit, cel. CUVIER ex analogia idem adjudicat, quoties partes adfuerint (vasa, hepar etc.), quae alibi sine nervis haud inveniuntur. Sic etiam vermes intestinales, qui corporis sunt cylindrici, ut idem auctor

non dubitat, medulla spinali informari videntur, siquidem in Ascaride lumbricoide, inque Gordio eadem adsit. In zoophytis autem nervi nec arte sisti possunt, nec adsunt momenta alia, quibus eorum praesentia penitus evincatur *). Asteria tamen aurantiaca L., ut Tiedemann suis nuper evicit observationibus, annulo gaudet nerveo, oris hiatum cingente, fila medullaria ad radios, eque his surculos ad tentacula, quae per stimulum Galvanicum facile concitantur, submittente **). An autem zoophyta, quae homogenea fere et gelatinosa massa constare videntur, sensu tamen et irritabilitate gaudent (ut in Actiniis et Hydris est), motum aquae et lucis influxum percipientia, omni prorsus careant nervorum vestigio, motusque eorum per virium simplicium polaritatem suscitentur, decidi haud potest.

Aliquae vermium species nervoso systemate instruuntur sat manifesto, cum in aliis apparatus nerveus oculos fere fugit. In Aphrodite aculeata ganglion cernitur cordiforme, gulae incumbens, parte sua bilobata postrorsum directum, fila nervea, tanquam cerebri species, ad varias corporis partes submittens. Adsunt praeterea ganglia duodecim, quibus nervi intercipiuntur et mole augentur. Systema nerveum Hirudinis et Lumbrici terrestris Jos. Mangili illustravit a). In priore fasciculus adest nerveus, per totam corporis longitudinem excurrens, seu spinalis medulla, gangliis 23 conflata, nervorum paria, certo ordine disposita, dimittens. In Lumbrico nodulus gangliosus duplex, gulae impositus cernitur, ex quo medulla spinalis exit, in ano desinens, utrinque nervorum paria formans. Similia nervosi systematis molimina in aliis quoque vermium speciebus inventa sunt b).

Insecta vero gaudent cerebro, theca cornea recondito, unde sensibus etiam peculiaribus inferiora antecellunt animalia. Est tamen encephalon parvum, duobus lobis constitutum, molle, gyris et aliis partibus singularibus destitutum, gangliis potius simile. Ipsi etiam nervi in ganglia frequenter intumescunt, ut adeo vitam organicam in his animalibus praevalere manifestum sit c).

In molluscis cephalopodis encephalus proprio cartilagineo continetur receptaculo, foraminibus, pro transmittendis nervis instructo. Cerebrum ipsum in duas secedit partes: unam oesophago vicinam, et plana superficie distinctam, atque alteram, dorso viciniorem, teretiusculam, et striis longitudinalibus informatam. E lateralibus cerebri partibus annulus medullaris, collum cingens, octo nervos pro totidem pedibus dimittens, formatur. Ad originem ejus annuli duo paria nervorum suboriuntur: opticum, quod in oculos tendit et in grande intumescit ganglion, centena fila pro formanda retina dimittens; aliud autem par in musculos diffunditur. E parte anteriore et inferiore par acusticum et aliud, quod circa cor plexum format, quibusvis splanchnicis nervis originem praebens, secedunt d).

Paulo aliter se res habet in molluscis gasteropodis. Helix pomatia cerebro instruitur semilunari, oesophago incumbente, e quo utrinque filum producitur, collum cingens, inque ganglion, cerebro majus, intumescens. Ex istis autem gangliis omnes emergunt nervi pro musculis oris, pro tentaculis majoribus et minoribus, pro oculis et musculis capitis, proque partibus genitalibus, visceribus et musculis corpus moventibus. Aliae iterum sunt differentiae in aliis eorum animalium speciebus e).

Mollusca acephala duo gerunt ganglia circa os, per longos fasciculos medullares connexa. Ex iis autem gangliis cuncti subnascuntur nervi, qui varium in diversis speciebus habent decursum f).

Crustacea, si nervorum spectetur systema, cum insectis multum congruunt. Cancri quadrilobo gaudent cerebro, e quo nervi optici, palporum et chelarum oriuntur. A posteriore encephali margine fasciculi oriuntur nervei, qui infra ventriculum in ganglion oblongum, et postrorsum versus in quinque intumescunt ganglia. Ex iis autem gangliis, quae in speciebus diversis numero variant, omnes subnascuntur totius corporis nervi g).

Cerebrum piscium cranii caveam pro minore tantum implet parte; intra duram meningem enim et vasculosam membranam copiosus continetur humor oleoso-gelatinosus, mucoso quodam textu involutus, insigne occupans spatium. Superficies cerebri gyris destituitur, et constat quodvis hemisphaerium lobis pluribus seu gangliis, juxta seriem collocatis. Adsunt constanter hemisphaeria duo in piscibus, in quibus ventriculi laterales existunt; in fundo ventriculorum eminentia adest, cum corporibus striatis congruens; colliculi optici infra hemisphaeria collocantur. Cerebellum relative majus est quam in animalibus calidi sanguinis, et superat non raro mole sua cerebri hemisphaeria. Post cerebellum, ad medullae oblongatae ortum, utrinque ganglia potissimum adsunt, insignis saepe magnitudinis, pluribus nervorum paribus ortum praebentia. Nonnunquam ganglion adest medium, impar, secundarium fere cerebellum. Ad originem nervorum olfactoriorum ganglia

formantur, quorum figura et numerus in variis piscium speciebus differunt. Nervi optici in plerisque piscibus manifeste se decussant h).

Parvae molis et multum adhuc imperfectus reptilium est encephalus; apparent partes omnes planae, suntque sulcis et gyris destitutae; nulla adest manifesta substantiae duplicitas, nec ulium arbusculae in cerebello vestigium; interna tamen hemisphaeriorum substantia in Testudine striati aliquid exhibet. Colliculi optici pone hemisphaeria collocantur, et gerunt caveam mediam, cum camera tertia communicantem. Adsunt commissurae ad fines ventriculi tertii; desunt tamen commissura mollis et corpora quadrigemina. Medulla spinalis, si cum cerebri mole conferatur, in amphibiis plurimis insignem exhibet magnitudinem i).

Aves multo perfectiore gaudent encephalo, septem praecipuis partibus composito. Adsunt nempe duo hemisphaeria, duo colliculi optici, seu potius, ut cel. Meckel docet, eminentiae quadrigeminae, hypophysis, cerebellum et medulla oblongata. Hemisphaeria figuram exhibent fornicatam, cordiformem, apice antrorsum spectantem; desunt tamen gyri et sulci. Eminentiae quadrigeminae infra hemisphaeria collocantur; adest substantiae duplicitas, quae in arbore cerebelli eminet. Desunt plures cerebri insignes commissurae: corpus callosum, septum lucidum, fornix, suntque hemisphaeria maximam partem ab invicem separata. Corpora striata maximam hemisphaeriorum portionem constituunt in avibus, deest tamen in iis alterna substantiae corticalis et medullaris vicissitudo. Ventriculus tertius cum infundibulo, cumque ventriculo quarto communicat. Ventriculus quar-

tus amplior est quam in mammalibus, siquidem superiora versus in cerebelli substantiam multum elongetur; adest etiam calamus scriptorius. Vermis cerebelli amplus est, parallelis striis instructus; lobi autem cerebelli parvi et compressi cernuntur. Medulla oblongata corpusculis pyramidalibus et olivaribus destituitur k). Ceterum superat moles cerebri in avibus nonnullis mammalium rationem l).

M a m m a l i u m encephalus fabrica sua ad humanum plurimum adcedit; mole tamen multo (§. 447.) est minor m). Simiarum aliquae species, si encephalus spectetur, homini sunt proximae: hemisphaeria enim cerebri postrorsum in lobos posteriores elongantur, cerebello incumbentes; facies tamen superior planior est ac in homine. In aliis autem quadrupedibus hemisphaeria sunt magis plana et angusta, lobi medii multo minus inferiora versus fornicati, et desunt posteriores penitus, ut adeo cerebellum nudum sit. Figura cerebri in variis differt mammalium speciebus. Gyri et sulci pauciores, in posterioribus praecipue lobis, apparent quam in homine, nec tam alte hi se immittunt in cerebri massam, licet nonnunquam majorem exhibeant symmetriam ac in humano encephalo (§. 452.). Multo autem pauciores sulci in cerebello mammalium apparent, unde pauciores ejus subdivisiones, lobi, folia (§. 453.) pauciora, et fabrica cerebro magis analoga advertuntur. Corpora quadrigemina eo majora sunt, quo bestiae magis ab humana recedunt forma, estque id peculiare, quod in herbivoris posteriora, et in carnivoris anteriora eorum corporum tubercula magis promineant.

Colliculi optici, ut WENZEL advertit, tota fere interna facie cohaerent (§. 452. n. III.), nec adest sabulum in conario (ib. n. IV.). Corpora striata, corpus callosum et fornix majore tantum aut minore differunt latitudine. Cornua Ammonis relative majora cernuntur quam in homine. Basis cerebri pauciores in brutis ostendit prominentias et cavationes; lobi medii cerebri et nodus encephali (§. 453.) minus prominent; vermis cerebelli latior, lobi vero contracti, et arbuscula vitae, ut cel. REIL docuit, aliam exhibet in bestiis figuram: magis est procumbens, et fere simpliciter bipinnatifida, cum in humano cerebello subtripinnatifida cernitur. Nervus olfactorius (§. 456. n. I.), si simiam exceperis, cavus est, cumque ventriculo sui lateris communicans. In cetaceis autem pluribus nervi olfactorii penitus desunt n).

*) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 341 — 344.

**) Fried. TIEDEMANN: Beobachtungen ü. d. Nervensystem u. d. sensiblen Erscheinungen der Seesterne (Meckel's deutsches Arch. f. d. Phys. I. p. 161 — 175. Tab. III. fig. 1).

a) REIL'S Arch. II. p. 109 — 122. Tab. III. fig. 1 — 2.

b) CUVIER l. c. p. 336 — 341.

c) ibid. p. 321 — 336. — BLUMENBACH'S Hb. der vergl. Anat. §. 218.

d) CUVIER l. c. p. 289 — 292. — e) ibid. p. 292 — 299.

f) ibid. p. 299 — 303. — g) ibid. p. 303. — 306.

h) ibid. p. 173 — 177. — BLUMENBACH l. c. §. 214 — 217.

i) CUVIER l. c. p. 171. — BLUMENBACH l. c. §. 213.

k) CUVIER l. c. p. 167 — 172. — BLUMENBACH §. 210 — 212. — A. MECKEL: Anat. d. Gehirns der Vögel (in Meckel's deutsch. Arch. II. B. 1. H. p. 25 — 78. Tab. I. fig. 1 — 18.).

l)

l) I. F. MECKEL apud CUVIER l. c. p. 157. *).

m) CUVIER l. c. p. 155. — WENZEL: de pen. struct. cerebri. Tab. IV.

n) CUVIER l. c. p. 154 — 167. — BLUMENBACH l. c. §. 205. — 209.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. X. Sect. 1 — 6. T. IV. p. 1 — 268. — Th. SÖMMERRING: de corp. hum. fabrica. IV. et opp. cit. — Th. WILLISII: cerebri anatome, cui accessit nervorum descriptio et usus. Lond. 1664. 4. — Marc. MALPIGHII epistola anat. de cerebro. Bonon. 1665. 12. — VICQ d' AZYR: Traité d' anatomie et physiolog. etc. Tom. VI. Oeuvres. — Alex. MONRO: Three treatises on the brain, the eye and the ear. Edinb. 1797. 8. — Fr. GENNARI: de peculiari structura cerebri nonnullisque ejus morbis. Parmae, 1782. 8. — K. Fried. BURDACH: Beyträge zur nähern Kenntniss des Gehirns in Hinsicht auf Physiologie, Medicin u. Chirurgie. I. II. Leipz. 1806. 8.

De cerebri evolutione: Karl WENZEL'S Prodromus eines Werks ü. d. Hirn des Menschen u. d. Thiere. 1806. 4. — Ejusd. op. cit. — I. F. ACKERMANN: de nervei systematis primordiis. Manh. et Heidelb. 1813. — Ign. DÖLLINGER'S Beyträge zur Entwicklungsgeschichte des menschl. Gehirns. Frankfurt a.M. 1814. 8. - Car. Gust. CARUS: Versuch einer Darstellung des Nerven-Systems u. insbesondere des Gehirns, nach ihrer Bedeutung, Entwicklung u. Vollendung im thier. Organismus. Leipz. 1814. 4. — I. F. MECKEL'S Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Säugthieren (Archiv I. B. 1 H. p. 1. — 108. Tabb. I. II. 3. H. p. 334 — 422. et 4. H. p. 589 — 639. Tab. VI. fig. 1. — 37.). — Fried. TIEDEMANN: Anatomie u. Bildungsgeschichte des Gehirnes im Foetus des Menschen, nebst einer vergleichenden Darstellung des Hirnbaues in den Thieren. Nürnb. 1816. 4.

Sect. II.

De systematis nervosi officiis.

§. 458.

Encephali generalis ad organismum animalem relatio.

Materiales quidem encephali qualitates, structura, situs et nexus partium, subtiliorque ejus visceris textura, tum in homine tum in diversis animalium speciebus (§. 446 — 457.), per insignia virorum cell. conamina illustratae multum habentur; minime autem credas, doctrinam de encephali muneribus adeo esse perfectam, ut ex ipsa partium fabrica vere illustretur, certaque aliqua principia, nulli controversiae obnoxia construi, et vera animae facultatum theoria iis superstrui possit. Difficilem igitur adgredimur laborem, ubi illustrandis duntaxat, non vero explicandis sensiferis functionibus operam impendimus.

Est autem generalis cerebri ad organismum animalem relatio duplex: corporea et psychica. Corporea relatio sese manifestat, quatenus functiones reproductivae, quae pro vita individua summe necessariae sunt (circuitus sanguinis, aëris respiratio), laeso quoquo modo encephalo, subito supprimuntur, ut adeo cerebri et nervorum functiones inter vitales merito jure dudum retulerint physiologi. Ostendimus superius (vol. III.), quasvis functiones vegetativas per efficientiam biodynamicam systematis nervosi gubernari, ipsumque gangliorum systema praecipuum esse, quo organa reproductiva vivificantur (§. 86.). Hoc autem systema, quod

centro reali destituitur (§. 179.), per nervum vagum (§. 456. n. x.) et alios conjungentes nervos (§. 181.) cum cerebro et medulla spinali, tanquam communibus totius nervei systematis centris, ut harmonicus organorum et functionum deposcit concentus, jungitur. Quamvis igitur vita organica a sensifera penitus differat (§. 48.), illam tamen ab encephali energia plurimum dependere, ipsa suadet ratio, et docet experientia quotidiana.

In organismis autem inferioris ordinis, ubi encephalus admodum est imperfectus (§. 457.), vita a centrali eo organo minus utique dependet; imo cernimus energiam reproductivam inversa se habere ratione cum vitae sensiferae potestate (§. 80.), easque etiam humani corporis partes, quae paucioribus aut nullis plane informantur nervis, et textui celluloso simplici, vel substantiis cryptobiotis similes sunt (epidermis, pili, ungues), facillime reproduci. Experientia praeterea constat, insecta et frigidi sanguinis animalia, capite resecto per plures dies vivere, currere et venerem exercere; etiam aves resecto capite per tempus aliquod incedunt, et contingit idem non raro in quadrupedibus, voluntque motus artuum, minime automaticos, etiam in hominibus decollatis observasse. Cerebro per vulnera ad majores portiones deperdito, suppuratione pro insigni parte consumto, aut per hydrocephalum penitus destructo, vitam organicam in hominibus longo saepe tempore immutatam mansisse, observationibus constat, prout et frequentia occurrunt foetuum acephalorum, etiam medulla spinali destitutorum, bene tamen nutritorum, exempla *). A vinculo matris tamen separati vitam individuam ii foetus diu continua-

re nequeunt, prout pleraeque vehementiores cerebri laesiones, quae subito inferuntur, vitam organicam protinus tollunt.

Quod psychicam facit encephali energiam, haec duplex rursus est: vel enim sensus suscitat vel motus musculares. Sensus quidem varii sunt et plures; suo tamen tempore dicemus, unicum esse et generalem, corporeum quippe sensum, qui nos de psychico et materiali individui nostri statu, deque mutationibus, quae in nobis per causas varias externas et internas suscitantur, edoceat, cujusve modificatio varia sensus omnes constituat. Quomodo nervorum energia ad musculares concurrat motus, superius (§. 416. n. 1.) jam disquisivimus. Pro utroque autem munere, pro sensu et motu, illaesam encephali conditionem, et nervorum partium sensibilium ac irritabilium cum encephalo conjunctionem requiri, mox pluribus dicemus.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 352. §. 38.

§. 459.

Sensorium commune. Sedes animae.

Cum omnes nervi cerebrales et spinales in encephalo concurrant (§. 456.), maximusque hic existat substantiae corticalis et medullaris ambitus, et variae sint cavitates ac partes (§§. 452. 453.), peculiarem habentes destinationem, ac in unam conjunctae organon; vitalis efficientiae focus, unde omnis energia proficiscitur, omnisque sensatio suscitatur, in centrali eo systematis sensiferi organo quaerendus est. Merito autem jure ipsa jam Galenica schola (§. 27. n. 10.) cerebrum pro animae rationalis sede constituit,

et consentiunt hodie scriptores plurimi, sensorium commune in ipso duntaxat encephalo existere, nervos impressiones receptas ad centrale id organon conducere tantum, non vero, ut Stahliana olim docuit secta, sentire; motus muscularis efficientiam a communi eo loco per nervos propagari; et omnes operationes, quae animae tribuuntur, in nobilissimo eo organo contingere. Oportet jam nunc rationum expendere momenta.

1) Innumeris constat observationibus, partes quasvis sensum perdere et spontaneam mobilitatem, ubi nervi earum paulo fortius comprimuntur, vinculo injecto stringuntur aut penitus rescinduntur. Sic etiam odontalgia et alii dolores tolluntur, nervis, ingratam adfectionem ad cerebrum conducentibus, compressis aut resectis. Sic pariter visus, auditus, olfactus et gustatus delentur, nervis eorum organorum quoquo modo laesis *).

2) Laeso cerebro, concusso, compresso per tumores, per sanguinem effusum, per pus aut serosum humorem, vel per peregrina quaedam corpora, denique morbose degeneratis quibusdam encephali partibus, ut toties videre est, convulsiones et paralyses partium sensuumque abolitiones sequuntur, et suffeՙruntur ea mala, causa sublata, quae cerebrum adficit **).

3) Impressiones varias per nervos ad cerebrum mandari, atque hoc in organo sensus esse sedem, observationes docent, quibus constat, sensum dolorificum nervi certi percurrere iter. Sic dolor, ortus a fistula ani, nervi sympathici magni viam relegit; sic aura

ita dicta epileptica, ubi morbi causa in remota haeret parte, ab ista ad encephalum manifeste per nervum et medullam spinalem adscendit, et contingit idem non raro in aliis nervosi systematis adfectionibus. In cerebro autem non vero in parte adfecta nos sentire, causamque sensus ad sensorium commune propagari, exempla ostendunt hominum, qui in membris dudum amputatis dolorem adcusant, vel alias sensationes in iis se percipere adserunt, id quod adsuetudinis legi (§. 73. n. IV.), et nervorum revinctorum finibus, ab injuriis externis justo minus remotis, adscribi debet a). Nec rarum est, ut sensorii communis ad corpus universum relatio per morbosum consensum et sympathiam abnormem (§. 242.) hactenus perturbetur, quo aegri alias partes dolere adcusant, quam eas, quae revera patiuntur.

4) Retinent non raro animae facultates vigorem suum, ubi cerebri cum reliquo nervoso systemate nexus quodammodo interrumpitur. Ita contingit, ut luxatis aut fractis colli vertebris, et compressa ea ratione spinali medulla, partes ceterae quidem resolvantur, conscientia tamen illaesa b).

5) Abolentur vero conscientia et sic dicti interni sensus, omnisque suffertur motus potestas ac sensus partium externarum, ubi encephalus quacunque demum ratione potenter laeditur, comprimitur, alienatur, licet aliae systematis nervosi partes, a centrali organo remotiores, a normali haud recesserint statu. Causis vero in cerebrum inique agentibus feliciter remotis, animae functionum redit integritas c).

6) Confirmatur cerebri dignitas, utpote unici sensus loci et organi, quo anima sua peragat munera, per comparationem superius (§§. 445. 447.) adductam, atque loco alio (§. 457.) uberius expositam, perque observationem quotidianam, qua constat, mentis facultates in homine ea proportione evolvi, qua encephali partes explicantur, suamque consequuntur perfectionem. His accedit ingenii fatuitas, a prava cerebri conformatione, congenita vel adquisita, toties oborta.

7) Evincit idem peculiaris plane et admiranda cerebri fabrica (§. 452 — 455.), peculiari certo fini destinata.

8) Denique advertere quisque potest, virium intentionem, quae pro laboribus mentis requiritur, atque defatigationis sensum, qui diuturnam meditationem sequitur, in capite praecipue residere, adeoque inibi existere organa, quibus anima pro suis utatur operationibus.

Ex istis igitur patet, cerebrum humanum id esse organon, in quo systematis nervosi energia longe maxime eminet, ubi omnes concurrunt impressiones, a singulis corporis nervis receptae, unde voluntatis efficacia in musculos arbitrarios mittitur: denique locum esse eum, in quo potestas psychica suam consequitur libertatem, in conscientiam exaltatur, atque hactenus eminet, ut materiales corporis qualitates, intra certos tamen limites, mutare valeat, prout ipsa vicissim ab iis determinatur.

Cum autem naturae scrutatores omni plane aevo perspicerent, communes naturae vires minime sufficere, ut individua vivificent corpora,

mentisque suscitent admirandas ac divinas operationes, ad incognitam confugere causam coacti, animam statuerunt, unicam aut plures, tanquam supremam phoenomenorum vitae causam. Huic vero animae locum, ubi resideat, adsignarunt varium, et variam ei tribuerunt, ut superius (vol. I. historia physiol.) vidimus, indolem. Post multas et varias de animae sede hypotheses, nostro adhuc tempore fictas, PERAULT, STAHLIUS etc. post Asclepiadem (vol. I. p. 64.) eandem per corpus universum existere docuerunt; alii vero totam eam quaestionem inanem declararunt, dicentes: incorporeum ens, quale anima est, spatium non posse occupare, verum ubique debere existere, ubi energiam exerit; porro deceptivam esse consuetudinem, cum omni rei, quae existit, locum adsignare intendimus d). Denique pronunciavit cel. KANT „cum ratione nos insanire“ ubi de animae sede quaerimus, siquidem anima, ut locum sui determinet, semet ipsam ut intuitus objectum, quod extra illam existat, considerare debere, id quod contradictorium est e).

Magis nos adtinet quaestio: utrum encephalus totus sua concurrat energia ad functiones sensiferas, vel an quaedam cerebri sint partes, quae nobilitate emineant, quae scaturiginem constituant primitivam, unde vita animalis et organica dimanet? Pugnant pro ea sententia, qua credunt, cerebrum totum, cujus partes in unicum coaluerunt organon (§. 452.), ad sensiferas concurrere functiones, omnemque ejus massam vivificandis singulis corporis partibus inservire, argumenta sequentia: Possunt majores cerebri portiones, ut observationes docent, per vulnera perdi aut destrui per morbos, quin semper facultates mentis jacturam patiantur, vel alii

ejus organi vitales influxus in functiones reproductivas restringantur; intellectuales praeterea facultates cum massae universae volumine, non vero cum majore partium encephali numero increscunt Contrariam qui tenent sententiam dicunt: peculiarem, constantem et certis partibus compositam, atque symmetricam encephali fabricam variis respondere animae operationibus, duplicem partium encephali numerum, et respondentem lateris unius cum altero structuram (§. 447.), id efficere, ut laesis unius hemisphaerii partibus, alterius partes vicario modo officia perficiant: denique adserunt cum Gallio, certas cerebri partes cum certis animi dotibus pari gradu evolvi. Quid autem observationes in dubia hac quaestione doceant, mox disquiremus.

*) HALLER: Elem. phys. IV. p. 295. §. 14. — **) ibid. p. 287.

a) ibid. p. 304. §. 16. et p. 336. — DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 45.

b) MECKEL'S Handbuch d. m. Anat. I. p. 325.

c) HALLER l. c. p. 298. §. 15. p. 327. §. 27 — 29.

d) I. ITH: Versuch einer Anthropologie. I. p. 206. — I. C. G. WERDERMANN'S Kurze Darstellung der Philosophie in ihrer neuesten Gestalt. Leipz. 1793. 8. I. §. 87.

e) I. KANT (apud Sömmerring ü. d. Organ der Seele p. 85.).

§. 460.

Quid encephali laesiones doceant de nobilitate et usu partium.

Collegerunt naturae scrutatores observationes plurimas, quibus partium encephali dignitas et usus illustrentur; non tamen vel hae suf-

ficiunt pro constabiliendis certis quibusdam principiis, siquidem encephali diversae partes laesae vel morbo corruptae fuerint, et quidem cum gravibus jam sequelis, jam vero sine omni plane vitae discrimine et animae functionum perturbatione, quod duplici partium numero (§. 459.) praecipue adscribi debet.

Instituta in brutis animalibus experimenta ostendunt, parvas cerebri portiones adimi sine ullo plane damno, et sine dolore posse; si vero vulnera paulo altius massam penetrant medullarem, dolores suscitantur, convulsiones, resolutio artuum oppositi lateris, et aguntur bestiae ad oppositum latus in orbem *). Nec pauca prostant exempla hominum, ubi vulnera cerebri, suppurationes, abscessus et alia ejus organi vitia, dimidiam etiam partem occupantia, sine omni plane sensiferarum functionum mutatione, et sine vitae discrimine per longum tempus perstiterunt. Etiam insignes cerebri portiones sine ullo sensuum detrimento ademtae fuerunt. In omni autem casu majus enascitur vitae periculum, si vulnera profundius penetrent, si posteriores encephali partes laedantur, vel si plagae ad ipsos plane ventriculos usque penetraverint. Superficies cerebri diverso modo sine dolore et absque gravibus symptomatibus laesa saepe fuit; leniter autem pressa, ossiculo irritata, vel leviter exulcerata encephali quadam parte, dolores maximi, convulsiones, paralyses, stupor, sensuum abolitio et mors non raro sequuntur **).

Habuerunt C. BONTEKOE, I. M. LANCISI et Franc. GIGOT de la PEYRONIE callosum corpus pro praecipuo animae organo, siquidem eo quoquo modo laeso mentis munia continuo labascant, et vitae adducatur periculum a). Verum fines

centrales nervorum ad callosum corpus haud tendunt (§. 456.), et deest haec pars avibus (§. 457), minime indocilibus; innotuit praeterea Zinnii experimentis, et aliorum observationibus, partem hanc vario modo laedi posse, sensu et motus potestate in statu integro permanentibus, ut adeo nulla ei tribui possit praerogativa b).

Simili ratione se res habet cum corporibus striatis, cum colliculis opticis et cum corpore quadrigemino, quae laesa jam visum sufferunt, jam paralyses et convulsiones adducunt, jam vero nullum adferunt malum. Conarium, quod Descartes olim pro praecipua animae sede constituit (Vol. I. p. 108.), quodque nuper I. Goerres pro indifferente et centrali organo cum vasorum plexu, e quo aether vitalis dimanet, habuit c), licet saepe morbi ejus cum epilepsia et mentis aegritudine incedant d), degeneratum inveniebatur cum mente sana e).

Veterem theoriam, qua crediderunt, nervos spiritus vitales a ventriculis cerebri accipere f), cel. Sömmerring nuper resuscitavit, et sua illustravit opinione g). Docet autem ill. vir, nervorum origines in cerebri cavis esse quaerendas (§. 456.), eosque nervorum fines humore ventriculorum continuo adlui, hunc vero humorem per impressiones, ope nervorum propagatas, perque varias animae operationes in motus poni, adeoque laticem eundem verum constituere (si tale existit) animae organon. Etsi concedamus, ventriculis cerebri et vapori in iis secreto (§. 452. n. III.) certum esse finem et destinationem, humorem tamen eum pro animae organo constituere minime possumus, siquidem quantitas ejus et consistentia sint inconstantes, cumque saepe serosa adsit colluvies sine animae facultatum detrimen-

to (ib. n. I.), imo et puris ingens copia ventriculos inundans observata fuerit cum integritate sensuum et motuum arbitrio h). His adcedit Kantianum effatum, aquulam eam tantae praerogativae minime esse capacem i), atque communis objectio, irritas et inutiles tum esse debere omnes reliquas cerebri partes, admirabili et summo artificio fabrefactas, si unica pars vera esset animae sedes.

Erant alii, qui cum Drelincourt cerebellum pro animae sede constituerent, cujus eminentem dignitatem tum e mirabili structura (§ 453), tum e laesionibus letiferis effici posse arbitrabantur. Viderunt quippe animalia magnas sine damno peculiari tulisse plagas, cerebro illatas, subitam autem mortem fuisse secutam a leni cerebelli vulnere, idque ipsum in hominibus multoties evenisse k). Adduxerunt etiam Willisii et aliorum observationes, quibus innotuit, clavum, cerebrum perforantem in avibus mortem minime inferre l), illico vero necare bestias, ubi cerebellum laeserit, quod quidem nos etiam in gallinis, anseribus, anatibus et columbis experti sumus m). Nimium tamen multum scriptores intulerunt, dum ex iis observationibus peculiarem plane cerebello praerogativam adjudicandam putarunt. Etenim cerebri etiam, medullae oblongatae et spinalis laesiones subitam frequenter inferunt mortem. Exstant praeterea exempla non pauca, quibus constat, nec vulnera, nec ulcera, nec scirrhos cerebelli illico et semper esse letalia, imo et mentis facultates nonnunquam illaesas manere. Perforato cerebello in brutis animalibus Zinnius altero adhuc die vitam superfuisse advertit; ventriculo etiam quarto sanguine pleno canis ad alteram diem vitam

protraxit: imo supervixit aliquamdiu bestia, ubi post lentam cerebri destructionem cerebellum exemtum fuerat n).

Medullae spinalis laesiones, subito illatae, dolores atroces excitant et alia symptomata graviora, suntque non raro subito letalia, tum vel maxime, ubi capiti viciniore contingunt loco o). Multi tamen innotuerunt casus, ubi ea pars laesa aut destructa, in hominibus et brutis animalibus, subitam haud adtulit mortem p.).

Maxima autem pericula inferunt laesiones pontis Varoliani et medullae oblongatae, utpote partium, quae plurimas nervorum radices recipiunt (§. 456.). Animalia enim frigidi et calidi sanguinis, et ipse etiam homo subito fere semper perimuntur, medulla ea summo in collo laesa q). Observarunt tamen Vieussens et Ridley, nec separatam de cerebro oblongatam medullam animal occidisse r).

Ex istis igitur observationibus liquet, nullam esse encephali partem, quae pro animae organo posset constitui, et peculiari gaudeat praerogativa; loca tamen ea, quae nervorum plurimorum largiuntur origines, aliquam prae se ferre nobilitatem. Ceterum dubitare non possumus, omnem encephali massam ad perceptionum claritatem, sensuum unionem et conscientiam conferre, siquidem natura hominibus, intellectu et ratione inter omnes creaturas penitus eminentibus, maximum largita sit cerebrum. Cautus tamen sis oportet, ne majore duntaxat palpabilis materiei moli summas unice adscribas animi dotes: etenim somnambuli, in quibus iners fere est cerebrum, animae facultates insignes saepe produnt, gangliorum systemate tum exaltato, et cerebri vices gerente s).

*) Just. ARNEMANN'S Versuche ü. d. Regeneration an lebenden Thieren. II. p. 176. sq.

**) HALLER: Elem. phys. IV. p. 312. §. 20. et p. 338. §. 32.

a) ibid. p. 342. §. 33. — b) ibid. p. 344. §. 34.

c) J. GOERRES: Exposition der Physiologie. Koblenz, 1805. 8.

d) WENZEL: de penit. structura cerebri. p. 152. sq.

e) HALLER l. c. p. 343. — f) ibid. p. 385. §. 20.

g) SÖMMERRING: ü. d. Organ der Seele.

h) HALLER l. c. p. 338.

i) KANT apud Sömerring l. c. p. 83. sq.

k) HALLER l. c. I. p. 474. et IV. p. 345. §. 35.

l) ibid. IV. p. 346.

m) Utebatur R. olim, ut balsamum commendaret vulnerarium, ea observatione, adferens, tantum ei esse virtutem, ut aves plane in vitam reduceret, quibus cerebrum clavo perforatum fuerat, fraude impia nobis praesentibus detecta.

n) HALLER l. c. p. 346. §. 36. — SPRENGEL: Instit physiol. II. p. 238. §. 364.

o) HALLER ibid. — SÖMMERRING: de corp. h. fabr. IV. §. 115.

p) HALLER l. c. p. 351. §. 37. — q) ibid. p. 345. §. 36.

r) ibid. p. 346. ad finem §. 35.

s) SPRENGEL l. c. p. 242.

§. 461.

Utrum certis encephali regionibus certae sint creditae animi dotes.

Certas encephali provincias, certis animae functionibus esse destinatas, plures olim statu-

erunt cell. viri *), et tribuerunt veteres jam scriptores singulis cerebri partibus singulares animae vires, a Joanne ARGENTIER (Vol. I. p. 71.) olim jam refutati **). Nostro autem aevo Jos. GALL doctrinam eam plurimis auxit observationibus, jamque in peculiarem redegit disciplinam (organologiam s. cranioscopiam). Quibus vero principiis ea innitatur doctrina, et quae ejus sint praecipua effata, modo paucis dicemus.

1) Cerebrum animae est sedes, et constituitur organorum serie, quae physicis, moralibus et intellectualibus respondent facultatibus. Per cerebrum anima cum corpore jungitur, et perficit eadem omnes functiones per organon idem. Inde igitur est, quod intellectuales et morales dotes encephali totius et singularibus ejus partium moli ac qualitatibus respondeant.

2) Facultates mentis sedem suam generatim per totum cerebrum dispersam habent, quod animi dotes singulares, post morbos aut laesiones capitis depressae vel penitus deperditae ostendunt.

3) Respondent certis animae facultatibus certae encephali partes. Nititur autem cel. GALL adsertum hoc sequentibus firmare argumentorum momentis:

a) Differunt cupiditates et mentis facultates inter se penitus, suntque variae et innumerae animi dotes, quae inter se discrepant, ut adeo cuique proprium in cerebro organon et sedes peculiaris esse debeant.

b) Perduntur certae animae dotes, certis cerebri partibus laesis, et redeunt eaedem, restituta partium integritate.

c) Constat observatione, post certos, intensos et protractos mentis labores certas encephali partes molesto defatigationis adfici sensu, viresque recreari, et molestum sufferri sensum, ubi ad alias transimus animae occupationes.

d) Denique eminent quaedam animi dotes et mentis facultates in hominibus variis, et cernuntur simul peculiares encephali partes magis evolutae; imo adserit auctor, easdem observationes in brutis quoque animalibus confirmari.

4) Sunt animae facultates et cupiditates cum organis suis congenitae; quia vero cerebrum congenitis iis constituitur organis, encephali moles et forma congenitae quoque sunt. Potest tamen primaria organorum conditio mutari hactenus, ut certis facultatibus mentis et animi cupiditatibus magis excultis et exercitis, vel vero neglectis, organa respondentia magis evolvantur, vel vero a congenita recedant perfectione a).

5) Quaevis animae organa duplici existunt numero (§. 459.), ut adeo laeso aut destructo unius lateris organo, respondens non semper laedatur vel aboleatur facultas (§. 460.). Haud semper tamen aequali gradu cujusvis lateris evoluta cernuntur organa, voluitque GALL dextram encephali partem fere semper magis evolutam cernere. Si vero aliquod hemisphaerii unius organon destruitur, alterius lateris synonyma pars magis non raro explicatur, energia augetur, et deletae sociae partis supplet munus.

6) Viget perpetua inter facultates animae et animi dotes cum mole organorum, iis respondentium proportio, ut adeo a majore illarum energia

energia ad majus horum volumen, et a majore organorum volumine ad majorem respondentium facultatum energiam concludere liceat. Quemadmodum enim natura uberiorem functionum intensionem cum majore semper conjungit organorum mole, ita homini et bestiis sagacioribus generalim majus largita est cerebrum, et dicit auctor, se per innumeras observationes comperisse, eadem cerebri organa eminere constanter, ubi eaedem animae facultates, eaedemque cupiditates apud individua diversa eminent.

7) Ossium cranii formatio per formam et energiam encephali penitus determinatur. Etenim cerebrum per ventriculorum vaporem continuo panditur, estque extensio haec tanto major, quanto major fuerit functionum psychicarum et cupiditatum vigor, unde viscus nobilissimum, tabulam internam cranii contingens, foveas imprimit, et tubera varia format in facie interna cranii; his autem foveis et tuberibus, si normalis ossium est evolutio, tubera et foveae respondent in externa cranii facie, e quibus ad organorum certorum majorem aut minorem evolutionem, et respondentes animae facultates cupiditatesque, magis aut minus vigentes, concludere licet. Ex eo igitur est, quod individua, quae animae dotibus et cupiditatibus eminent, cranium exhibeant tuberibus plurimis obsitum; deforme autem in fatuis cernatur caput, ossibus luxuriantibus admodum grande, vel admodum parvum, globosum, eminentiis paene omnibus destitutum. Inde etiam intelligitur, quare caput a nimia mentis intentione et a vehementioribus adfectibus, quibus cerebrum potentius tenditur, et contra duros cranii parietes premitur, tam atrociter saepe doleat, et quare fatui sint homines, in

quibus cranii suturae citius conferbuerunt, quam ipse evolutus fuerit encephalus.

Et haec sunt praecipua Gallianae doctrinae principia, quae inventor ipse et alii cell. scriptores observationibus variis et animadversionibus stabilire nituntur. Dicunt praeterea, organa singula, certis animae facultatibus, animique dotibus et vitiis respondentia, per tres generales provincias sic esse distributa, ut nobilitas eorum ab infimo cerebri loco ad supremum continuo increscat. Provincia cerebri infima ea continet organa, quae vitae conservandae, propagandae speciei et sensibus externis respondent. Provincia media organa complectitur cupiditatum, passionum et adfectuum. Provincia denique suprema, soli fere homini propria, moralium et intellectualium facultatum in se continet organa b).

*) HALLER: Elem. phys. IV. p. 396. §. 26. — SÖMMERRING: de c. h. fabrica. IV. p. 103. §. 98.

**) K. SPRENGEL'S Vers. einer pragmat. Geschichte der Arzneykunde. 2. Aufl. III. p. 242.

a) Nullus certo dubitat, animae operationes et cupiditates animi magnum habere in corporis partes influxum, si vel ipsam faciei conformationem (physiognomiam) consideraverit. Etenim rudis et incultus homo rudem exhibet faciem, et adquirit vultus per intellectus et rationis cultum characterem, qui mentis acumen protinus enunciat. Passiones dein et adfectus, quibus animus frequenter agitatur, vestigia manifesta vultui imprimunt (vid. C. Lucae: de facie humana cogitata anat. physiol. Heidelb. 1812. 4.).

b) Qui craniis palpandis delectantur, numeris signata invenient organa in opere cel. MARTENS Tabb. I. — V.

I. R. ZWINGER: de usu et functionibus cerebri humani indeque dependente inclinatione atque ingeniorum diversitate. Basil. 1710. 4. — B. S. ALBINUS: quomodo cranium crescendo accommodet se iis, quae continet (in Albini annot. acad. Lib. IV. cap. 1.). — L. F. FRORIEP'S Darstellung der neuen, auf Untersuchungen d. Verrichtungen d. Gehirns gegründeten Theorie d. Physiognomik d. Dr. GALL. Weimar, 1801. 8. — (I. Ad. WALTHER'S) Kritische Darstellung der Gall'schen anatomisch-physiologischen Untersuchungen d. Gehirn und Schädelbaues. Zürich, 1802. 8. — Ejusd. Neue Darstellung d. Gall'schen Gehirn- und Schädellehre etc. München, 1804. 8. — F. H. MARTENS: Leichtfassliche Darstellung d. Theorie d. Gehirn- und Schädelbaues etc. Leipz. 1803. fol. — A. BERGK: Bemerkungen u. Zweifel ü. d. Gehirn u. Schädeltheorie d. Dr. GALL. Leipz. 1803. 8. — I. D. METZGER ü. d. mensch. Kopf in anthropolog. Rücksicht etc. Königsb. 1803. 8. — I. C. F. LEUNE: Entwickelung d. Gall. Theorie ü. d. Gehirn. Leipz. 1803. 8. — C. H. E. BISCHOFF: Darstellung d. Gallschen Gehirn u. Schädellehre, nebst Bemerkungen ü. d. Lehre v. C. W. HUFELAND. Berlin, 2. Aufl. 1806. 8. — F. W. HIMLY: Erörterung d. Gall'schen Versuchs, einer Gehirnlehre nach seinem physiologischen Gehalte. Halle, 1806. 8. — E. BARTELS: anthropol. Bemerkungen ü. d. Gehirn u. d. Schädel der Menschen. Berl. 1806. 8. — BURDACH'S Physiol. §. 591 - 595.

§. 462.

Quae doctrinae Gallianae objici possint.

Etsi cranioscopiae auctor, aliique cell. scriptores plurima adferant ratiocinia et observationes, quibus doctrinam eam firmare satagunt, gravia tamen sunt argumentorum momenta, quae eandem disciplinam infirmam reddunt.

1) Quamvis concedamus, singulas cerebri partes sua habere munera, quibus ad universam concurrant corpoream et psychicam, quam idem ex-

serit viscus (§. 458.) energiam, credere tamen non possumus, certas animae functiones et cupiditates per certas duntaxat encephali partes suscitari. Fibrillae enim medullares, undique connexae (§§. 448. 449.), ac in unum conjunctae organon, vitalis ac psychicae efficientiae, ad certas partes restrictam, haud admittunt operationem. Repugnat huic adserto et observatio superius adducta (§. 460.), qua constat, somnambulos, ubi iners fere est cerebrum, exaltata systematis gangliorum energia, insignes saepe prodere animae facultates.

2) Licet fibrillae medullares in omnem cerebri ambitum excurrant, et lamellas forment, quibus gyri componuntur (§. 452. n. I.), organa tamen, quae praecipua ferunt munera, in centro et basi encephali existunt, nec adeo in superficie cerebri eminere possunt. Refutatur autem externarum partium nobilitas per adductas (§. 460.) observationes, quibus innotuit, insignes gyrorum portiones perdi posse, sine omni plane facultatum animae et cupiditatum laesione.

3) Verum quidem est, intensiores et protractos mentis labores defatigationis suscitare sensum, huncque sufferri, et refocillari vires, si ad aliam transitur occupationem; minime autem hinc sequitur, certa esse organa, quibus anima pro certis utatur operationibus, siquidem id phaenomenon e stimulorum vicissitudine et legibus superius deductis (§. 73. n. III. — V.) exponi sine negotio possit.

4) Si organa singula materialem continent conditionem, qua mentis facultates, animi virtutes aut vitia producuntur, animae humanae libertas labefactatur. Volunt quidem doctrinae

Gallianae fautores libertatem animi vindicare, cum dicunt, praeter materialem conditionem aliam requiri internam causam, ex animo ipso, educatione et consortione hominum proficiscentem. Etenim vegetationis processu, quo certa formantur et conservantur cerebri organa, nimium praevalente, irrita reddi deberent quaevis adminicula, mentem et animum excolentia. Videmus aûtem multo pauciora in cultis Europaeis pravorum morum exempla, quam in plerisque rudioribus populis. An igitur tuber quoddam super ossibus temporum, quod furandi appetentiam, ut dicunt, propemodum necessariam ponit *), in populis incultis magis evolutum est quam in cultioribus? Estne tanta debitae educationis, bonorum aut malorum exemplorum vis, ut organorum certorum evolutionem impedire aut promovere possit? Quanta autem sit morum in eodem homine sub certis circumstantiis vicissitudo, frequens docet experientia: notum enim est, vitia habitualia fere emendari, et virtutibus cedere locum, aut sub malo adminiculorum concursu contrarium contingere, id, quod certo non ab alienata organorum vegetatione, sed a moralibus potius causis, animum ipsum mutantibus, repetendum est.

5) Regiones capitis, a Gallio definitae, in se mutuo adeo transeunt, ut organo quodam evoluto, vicina simul explicari et augeri debeant. Nonnullae autem finitimae regiones organa complectuntur, disparibus penitus mentis dotibus, animi virtutibus aut vitiis respondentia, ut adeo experientiae contrarium plane sit, dotes eas, virtutes et vitia in eodem homine simul existere. Sic in frontis summa regione, ut GALL docet, bonitas mentis, utrinque scenica venustas,

sub hac argutia, festivitas et observationis vis et supra mentis bonitatem fanatica religiositas, quae in se mutuo confluunt, existunt **). Bonitas autem animi cum ingenio scenico et argutia, ceterisque in eadem regione designatis dotibus, licet organa earum definitis haud circumscripta sint limitibus, adsidue conjuncta non existit.

6) Animae efficientia tuberibus et colliculis cerebri determinari, ejusque vis spatio quodam circumscribi minime potest, quod quidem exemplis ostenditur hominum, ingenio excellentium, nullis tamen cranii tuberibus distinctorum, et maxime salacium sine prominente occipite a).

7) Etsi cranii formatio a cerebri evolutione omnino dependeat, lamina tamen externa internae, in sanis etiam hominibus (minus vero in rhachiticis), ubique parallela haud est; unde necessario sequitur, cranii tubera aut foveas subjacentium cerebri partium volumen rite haud designare. Minime vero memoria locorum, colorum et numerorum sedes respondentium organorum indicare potest volumen, in sinubus frontalibus plane designata b).

8) Arbitraria penitus est encephali in tres illas generales provincias (§. 461.) divisio. Magna quidem cum probabilitate statuitur, inferiores animae vires ex inferiore et posteriore, supremas vero e superiore encephali parte proficisci, siquidem illa apud animalia vertebrata inferioris ordinis jam reperiatur, nec peculiares in diversis speciebus exhibeat varietates (§. 457.), hemisphaeria autem cerebri ea proportione volumine et perfectione augeantur, qua animae facultates explicantur c); verum docent observationes, interiores cerebri partes et eas, quae ner-

vis plurimis originem largiuntur (§. 456.), aliquam prae se ferre nobilitatem (§. 460.). Si autem tubera, in cerebri superficie prominentia, organa constituerent, quibus anima operetur, inclinationes in animi virtutes et vitia ponantur, internarum partium admirabilis fabrica (§§. 452. 453.) nullum plane haberet finem: unde manifestum est, encephali physiologiam per Gallianam doctrinam, si ipsam spectemus organologiam, nullatenus illustrari.

9) Gravis certo ejus doctrinae est error, cum cupiditatum et instinctuum animalium sedes in ipso duntaxat cerebro statuitur. Cupiditas enim venerea in animalibus cerebello destitutis flagrantissima est, et in homine tum primum se manifestat, ubi partes genitales ad certum perfectionis gradum evolutae sunt, licet cerebellum in infantia jam satis sit evolutum. Vitae conservandae nisus animal quodvis et omnem hominem, tanquam praecipuus, potentissime urget, estque per corpus universum, quam late patet coenaesthesis, distributus; minime igitur organon ejus in medullae spinalis eo loco, quo occipitis transit foramen d), quaerendum est. Etsi igitur foramen magnum occipitis in nonnullis individuis, quae necem sibi intulerunt, angustatum fuerit inventum, αυτοχειριαν tamen, quae varias habere potest morales et corporeas causas, nemo facile ab ea repetet foraminis angustatione. Hoc ipsum tenendum est de pastus cupiditate, cujus organon in corporibus quadrigeminis mira plane ratione quaeritur e). Etenim animalia inferioris ordinis, corporibus iis omnino destituta, flagrantius arripiunt nutrimenta quam perfectiora, et ostendimus (§. 258.), causam famis in ventriculo non solum residere, verum per corpus universum esse distributam.

10) Praecipuis animae dotibus et moralibus virtutibus, intellectui v. g., rationi, judicio, conscientiae etc. eadem doctrina nulla peculiaria adsignat organa, ex eo quidem facile, quod efficientia earum per cerebrum universum dispersa credatur. Aliis autem animae operationibus, animi virtutibus et vitiis, dictis proprietatibus longe inferioribus, inque consortione hominum nonnisi explicandis organa tribuuntur congenita.

Ex istis igitur et multis aliis, quae doctrinae Gallianae a viris cell. objecta fuerunt, id certo patet, eandem haud firmis superstructam esse principiis; nec organologiam aut cranioscopiam, etsi obervationes nonnullae pro ea pugnare videantur, omni in casu tuto adhibendam esse. Concedimus quidem, facultates mentis et animi dotes a congenitis partium proprietatibus multum dependere: verum encephalus totus et universum systema nerveum, ipsaque externi sensus organa, systema praeterea gangliorum et quaevis fere reproductiva organa proportione, corporea et dynamica qualitate suo concurrunt modo ad energiam psychicam et moralem hominum characterem, quod quidem vel ipsa satis ostendit temperamentorum (§. 243 — 250.) consideratio.

*) MARTENS: Darstellung d. Geh. u. Schädellehre. Tab. III. n. 11.

**) ibid. n. 25 — 31. — a) ibid. p. 74. Tab. II. n. 5.

b) ibid. Tab. I. n. 16. 17. 18.

c) MECKEL'S Handb. d. m. Anatomie. I. p. 328.

d) MARTENS l. c. p. 69. Tab. I. n. 2. — e) ibid. p. 71. Tab. I. n. 3.

SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 366 — 372.

§. 463.

Nervi utpote efficientiae vitalis conductores.

Eam inesse nervis peculiarem virium informationem, qua impressiones varias recipere, summa cum velocitate ad cerebrum, tanquam sensorium commune (§. 459.) propagare, atque inibi sensationes suscitare valent, superius (§. 84.) jam diximus. Solis autem nervis hanc inesse vim, quam sensibilitatem dicimus, sequentes comprobant observationes. Etenim nervi, quocunque demum stimulo lacessiti, sensum suscitant ac dolorem demum, si horum vis positiva aut relativa (§. 71.) nimia fuerit *); partes eae, quae pluribus informantur nervis, intensiorem in sano et aegrotante statu habent sensum, quam illae quibus nervi sunt pauciores: illae denique, quae nullos plane nervos habere videntur, ossa, tendines, membranae fibrosae etc., ut per experimenta innotuit **), in normali saltem statu, sensibiles non sunt. Accedit his observatio notissima et saepius jam commemorata, partes quasvis sensibilitatem et motus arbitrium perdere, ubi nervi earum comprimuntur, vinculo stringuntur aut rescinduntur.

Cum vero alii, et quidem fide digni observatores advertissent, laesis tendinibus et aponevrosibus, dolores et gravia symptomata supervenisse a), DUMAS nuper intulit, sensibilitatem nequaquam solis nervis esse alligatam, verum certis sub circumstantiis ad partes posse transire, nullis plane nervis instructas b). Eae tamen observationes nullatenus ostendunt, sensibilitatem praeter nervos alias incolere partes. Vasa

enim capillaria, quae omnem fere texturam subeunt, reticulis nerveis systematis gangliorum cinguntur (§. 154.), unde manifestum est, tendines, aponevroses etc. nervis haud destitui. Si igitur abnormis adcesserit irritatio, organica exaltatur sensibilitas, jamque adeo intensa redditur, ut ad sensorium commune propagetur. Tendinibus dein et aponevrosibus tractis aut resectis, partes vicinae, vel cum iis connexae, et nervi simul diduci, atque dolores et symptomata gravia suscitari debent.

Maximi etiam momenti est vitalis nervorum atmosphaera, quae aucta aut diminuta efficit, ut partes jam sint sensibiles, jam vero omni destituantur sensu. Vitalem autem nervorum activitatem ultra physicum eorum spatium excurrere, ex iis, quae REIL adtulit c), eque experimentis cel. HUMBOLDT (§. 252. n. 2.) satis patet; nec cèrto ea, quae acutissimus opposuit RUDOLPHI d), eam sententiam, a pluribus physiologis receptam, infirmare videntur. Sola enim stimuli propagatio, quae eadem proportione cum aucta distantia decrescat, pro exponendis apparitionibus, loco citato adductis, minime sufficit, siquidem constet, activam eam atmosphaeram eo esse majorem, quanto major fuerit vitalis energia e); labefactata vero vitalitate, quantumcunque aucta sit stimuli vis, suscitare reactionem vitalem in musculis non aliter possumus, nisi excitator ipsum contigerit nervum. Denique magnetismi animalis phaenomena, ut suo videbimus loco, activam vitalitatis atmosphaeram penitus evincunt.

Vitalem efficientiam, qua musculi ad sui contractionem provocantur, per nervos propagari, superius (§. 416. n. 1. §. 419.) jam ostendimus.

Cum igitur nervi plurimi duplex habeant officium, sensationi una et musculari motui inserviant, et vitalem efficientiam ibi a peripheria ad centrum, hic vero contraria plane directione conducant, quaestio oritur, quonam modo nervus idem munus duplex eodem fere momento peragere valeat? Censebant scriptores aliqui, nervos mistos duplici filamentorum medullarium genere componi, uno, quod sensationi inserviat, et altero, motui opitulante. Videntur pro hac sententia observationes pugnare, quibus constat, energiam nervorum in aegrotante statu ita saepe mutari, ut irritabilitas partium minuatur aut penitus tollatur, sensibilitate haud mutata (§. 415.), vel vero accidere, ut partium mobilitas cum sensu deleto jungatur f); in nervis reunitis sensibilitatem non redire, irritabilitate partium restituta (vol. II. p. 180.): denique in morbis non raro contingere, ut sensus et motus potestas diverso tempore perdantur, et diverso redeant tempore. Pugnant autem contra hanc opinionem cel. a HUMBOLDT experimenta, per quae innotuit subtilissimam nervi fibrillam, quae ex discerpto remanet ramo, eundem semper contractionis gradum suscitare, quem nervus integer, Galvanico stimulo lacessitus excitat g). Docet praeterea anatome subtilior, fila medullaria sic complicari, ut nervus e meris reticulis aut plexibus constare (§. 175.) advertatur.

Aliam huic opinioni cel. G. R. TREVIRANUS substituit hypothesin, docens: sensationes per medullam nerveam suscitari, motus vero musculares per nevrilematis peristalticum quasi motum poni h). Adducunt pro hac adsertione: multo validiora esse velamenta nervorum motoriorum; A r n e m a n n o observante motum restitui

partium, ubi dissecti coalescunt nervi, et quidem ob nevrilema reparatum; testante Zimmermannio peristalticum eum motum in nervis animalium, acido sulphurico stimulatis, omnino observari: denique rugosam nevrilematis superficiem (vol. II. p. 172.) eidem opitulari motui. Opposuit hypothesi huic Th. ROOSE i), summum illud argumentum, quod a reunito nervo mobilitas partium redeat, non item sensibilitas, nihil plane docere, siquidem ipse cellulosus textus, nervi resecti fines conjungens, utpote organica pars, conducendae efficientiae vitali, aliqua saltem ex parte, ut Humboldtiana docet observatio k), sufficiat. Quia praeterea, ut paulo ante dictum est, minima nervi fibrilla, stimulo metallico concitata, motus ponit, omne subtilissimum filum nerveum velamento peculiari, externo involucro simili, instructum esse deberet. Denique repugnat huic opinioni nervorum vitalis atmosphaera, quae ultra unam lineam saepe activa est, seu nervi resecti fines, medullam protrudentes, seu vero latera, nevrilemate cincta, sibi opponantur l).

Videtur autem duplex nervorum officium bipolari perfici vi, quod quidem phaenomena plurima supremae hujus vitalis energiae ostendunt.

Quomodo reproductivae functiones per nervos gubernentur, qua ratione digestio, chylificatio, respiratio, secretiones, circuitus sanguinis, nutritio, caloris animalis evolutio etc. per nervos, systematis praecipue gangliorum, regantur suis jam locis (vol. III.) ostendimus.

*) HALLER: Elem. phys. IV. p. 270. — **) ibid. p. 271. §. 2 — 5.

a) ibid. p. 280. — van SWIETEN: Comment. I. p. 119. — BICHAT'S allg. Anat. II. 1. Abth. p. 128.

b) C. L. DUMAS: Anfangsgr. d. Physiologie. II. p. 138. 333.

c) REIL: de struct. nerv. fasc. I. p. 28. sq. — Idem (in Gren's neuem Journ. d. Physik I. p. 113. sq.) — Ejusd. Fieberlehre. IV. p. 22. §. 12.

d) C. Asm. RUDOLPHI (Reil's Arch. III. p. 188 — 200.).

e) v. HUMBOLDT'S Versuche ü. d. ger. M. u. Nervenfaser. I. p. 86. 213 — 243. 483.

f) Th. G. A. ROOSE'S Grundzüge d. Lehre v. d. Lebenskraft. p. 218. sq.

g) HUMBOLDT l. c. p. 212.

h) G. R. TREVIRANUS: physiologische Fragmente. Hannov. 1797. 8. I. p. 1. sq. — Med. chir. Zeitung. Salzb. 1797. N. 62. — Conf. SPRENGEL: Inst. physiol. I. p. 263.

i) ROOSE l. c. p. 242. sq.

k) HUMBOLDT l. c. p. 227.

l) ibid. p. 82. 210 — 228. Tab. VI. fig. 62 — 64.

§. 464.

Hypotheses praecipuae de actione nervorum.

Ne ea repetamus, quae de variis opinionibus circa vitalem vim superius (§. 27 — 34. §. 61.) jam adtulimus, praecipuas tantum de vi nervea hypotheses hoc loco perstringemus. Possunt autem omnes, a veterum temporibus ad nostram aetatem transcriptae hypotheses, ad tres reduci ordines: vel enim e mechanico nervorum motu actiones eorum exponuntur, vel spiritus vitales constituuntur, vel denique liquidum aliquod nerveum pro causa efficiente statuitur.

Erant quippe plures, qui nervos pro chordis tensis haberent, quarum fibrae elasticae tremores oscillatorios ad cerebrum, ut sensum suscitent, propagent, vel vero per animam commotae ad musculos submittant, et motum ponant. Vix amplius opus est, dudum explosae huic hypothesi opponere, nervos esse molles haud elasticos, tortuosum habere cursum, cumque partibus vicinis esse connexos, ut adeo vibrationes tales recipere et propagare non possint; his denique adcedit actionum celeritas, e mechanico motu nullatenus exponenda. Alii vero nervos spirales, contortos ac tensos, vel vero rugis instructos, sicque mobiles esse docuerunt, id quod fabricae nervorum, uberius nunc cognitae (§. 175.), adversum est. Nicol. Robinson in fibris nerveis, sensui destinatis, machinulas papillares numerosissimas et minimas posuit, quae ab objecto percipiendo percussae, in se mutuo oscillent, atque sic impressionem ad animam mittant *).

Subtiliores motus, qui inter aetherem et subtilissima nervorum elementa contingant, eque nervis in cerebrum, et hinc in nervos propagentur, David Hartley cum aliis scriptoribus admisit **). Adducuntur pro hypothesi ista observationes, quibus constat, nervum acusticum per sonos percuti et commoveri, et animae facultates maxime tum vigere, ubi cerebrum mediam habet consistentiam, ut adeo commotiones eas facile recipere et retinere valeat. Inter physiologos recentiores cell. Arnemann, Darwin, Brandis et Reil nervorum actionem per contractiones et motus inconspicuos contingere docuerunt a).

Pneuma veterum, aut spiritus vitales, qui in cerebro parentur, sensusque et motus suscitent, GALENUS prius (§. 27. n. 10.) et multi alii post eum scriptores (§. 30. n. 1.) constituerunt. Plurimos autem fautores ea habuit opinio, qua credebatur, nervos filamentis cavis componi, quae fluidum nerveum contineant, sensationis et motus efficientem causam. Dixerunt id fluidum in cerebro praecipue parari, per alimenta adsidue restaurari, et duplicem habere motum: unum, qui perpetuus sit, et a corde incipiat; alterum multo velociorem, per objecta externa suscitandum, in finibus nervorum periphericis incipientem, et in cerebro desinentem, aut per animam concitandum, oppositaque directione propagandum.

Adducunt pro firmanda ea hypothesi argumenta plura: cerebri fabricam talem esse, ut secernendo cuidam liquido respondeat, eique scopo sanguinis copiam, quae in idem fertur organon, esse destinatam; homine vigilante liquidum nerveum consumi, et restaurari per somnum perque causas, impetum sanguinis versus encephalum augentes; nervos omnino cavos esse debere, cum nutriantur etc. Argumenta autem haec et multa similia liquidi nervei existentiam nullatenus demonstrare, facile intelliges, et accedunt alia, quibus ea hypothesis penitus prosternitur. Etenim canales nervorum oculatissimi anatomici nunquam observarunt; ipsum liquidum nerveum, mere hypotheticum, nemo unquam vidit, sed nec natura ejus ab ullo ejus fautore definita exstitit, unde aliqui aquosum, albuminosum alii et mucilaginosum declararunt, alii acidum spiritum, alcali volatile oleosum, aëreum alii aut gas nitrosum, vel spiritui vini simile esse docuerant: denique fuerunt, qui pro fluido electrico ha-

berent, erantque opiniones adeo diversae, ut vel inde pateat, dictam hypothesin nullis superstrui principiis, e veris observationibus desumtis b).

Theoriam recentiorum, qua nervorum actionem e sola fere chemicorum principiorum permutatione exponere nitebantur (§ 34. n. 3. 5.), commemoravimus, et diximus alio loco (§. 23.), quid opponi ei possit. Denique adduximus doctrinam cell. physiologorum, qui omnem vitalem processum, nervosi praecipue systematis actionem, e Galvanica efficientia interpretandum censeant (§. 34. n. 6. §. 233.), et pronunciavimus simul (vol. II. p. 321.) nostram de ea theoria sententiam.

*) HALLER: Elem. physiol. IV. p. 358. §. 3.

**) ibid. p. 360. — ROOSE v. d. Lebenskraft. 194.

a) ARNEMANN: ü. d. Regeneration II. p. 301. — DARWIN: Zoonomie. I. 1. p. 14. et 18. — BRANDIS: Vers. ü. d. Lebenskraft. p. 36. — REIL: Arch. f. d. Phys. I. 1. H. p. 100.

b) HALLER l. c. p. 365 — 392. §. 5 — 22.

Ern. PLATNER: quaestionum physiologicarum libri duo p. 103 — 148. — C. Chr. Erh. SCHMID'S Physiologie III. p. 405 — 443. — REIL'S Arch. I. 2. p. 3 — 20. — SÖMMERRING: d. c. h. fabrica. IV. p. 182. sq. — DUMAS: Anfangsgr. d. Physiologie. II. p. 345 — 365.

§. 465.

Actio nervorum composita esse videtur.

Quemadmodum in ceteris animalis corporis functionibus triplex fere semper concurrit actio, mecha-

mechanica, chemica et dynamica, ita et nervi modo triplici agere videntur, actione dynamica ceteroquin maxime praevalente. Si enim ad stimulos advertamus, systematis nervosi vitalem reactionem suscitantes, tum manifeste cernimus, aliquos esse tales, qui primitus mechanicum ponant, vel chemicum vel dynamicum effectum. Sic sensus tactus physicis fere suscitatur corporum qualitatibus (§. 5.), mechanicam quodammodo mutationem inducentibus, et contingit idem frequenter in sensu corporeo, estque primitiva sonorum vis quoque mechanica. Olfactus et gustatus chemicis substantiarum qualitatibus sollicitantur. Lux mere dynamica est efficientia, visum suscitans, et agunt stimuli plurimi, qui corporeum mutant sensum, dynamice, estque omnis incitatio, quam mens exserit aut animus, mechanicis et chemicis causis multo superior. Denique vidimus superius (§. 252.), stimulum Galvanicum, utpote efficientiam dynamicam, sensus suscitare omnes et musculares motus.

Omne autem incitamentum, seu formam primitus mutet materiae organicae, seu principia chemica aut vires convertat, triplicem simul ponere debet mutationem (§§. 70. 71.). Non est igitur quod dubitemus: elementorum subtilium medullaris substantiae lenissimum contingere et inconspicuum sub reactione vitali motum, mistionem simul mutari, et virium accidere conversionem. Firmatur haec sententia per sequentes observationes.

1) Requiritur certa pulpae nervosae cohaesio et certa forma, ut impressiones recipere et propagare ad centrum vel inde ad peripheriam, sensusque et motus suscitare valeat (§. 55.). Ete-

nim nervo emollito, indurato aliave ratione morbose alienato, compresso aut vinculo constricto, functiones ejus depravantur aut penitus cohibentur. Stimuli dein mechanici, si nimia egerint vi, ipsamque consistentiam et formam substantiae nerveae violenter mutaverint, dolores suscitant, et delent non raro per tempus vel in perpetuum omnem nervi vitalitatem.

2) Mistionem certam, cuique systemati et singulo organo respondentem pro eo requiri, ut cujusvis partis conservetur vitalitas (§. 56.), diximus, et ostendimus, omnem vitalem actionem cum metamorphosi vitali, adeoque cum formae et mistionis organicae materiae permutatione esse conjunctam (§. 349.). Id vero ipsum in nervis quoque contingere nemo dubitabit, si ad stimulorum effectum et regulas, quibus vitalis reactionis potentia subjicitur, reflexerit (§. 71 — 74.). Docet autem chemicam nervorum actionem medicamentorum et venenorum vis, quae tanto major est, tantoque diutius durantes ponit effectus, quanto magis extensiva nervorum potentia aucta et vis intensiva depressa fuerit. Ita res habet in infantibus et apud individua, exaltata sensibilitate praedita, ubi metamorphosis vitalis haud tanti est vigoris, ut chemicos influxus debite coërcere, et inductas nervoso systemati mutationes sufferre, ac pristinam materiae mistionem intra debitum tempus restituere sufficiat.

3) Dynamica denique nervorum actio, et quidem ceteris multo superior, e summa sensationum, motuum et mentalium operationum velocitate, e plurimorum incitamentorum, functiones sensiferas suscitantium indole, eque Galvanicae efficientiae effectu, qui polorum permutatione prorsus mutatur (vol. II. p. 305. 312.), satis elucet.

§. 466.

Quibus adminiculis sensibilitas ponatur et conservetur.

Nullum dari peculiare irritabilitatis principium, superius (§. 415.) docuimus, et indicavimus (§§. 66. 84.), nervorum vim nihil aliud esse, quam peculiarem vis vitalis, seu virium primitivarum (§§. 63. 64.) modificationem, per peculiarem systematis nervosi organisationem ac virium informationem positam. Ut autem ejusdem systematis nervosi organisatio et sensibilitas simul conserventur, certa requiruntur adminicula, hoc jam loco perstringenda.

1) Reproductivus ille processus (§§. 67. 76. 400 — 405.), quo partes quaevis formantur, suasque qualitates et vires conservant, praecipuum certo constituit adminiculum, quod sensibilitatem ponat et conservet. Videmus hinc systematis nervosi energiam tunc non nisi in debito conservari gradu, ubi corporis universi et partium singularum reproductio debite processerit, omnemque fere morbum, vegetativas functiones laedentem, systematis nervosi mutare energiam. Etsi igitur sensiferae functiones in oppositione existant cum vita organica (§. 48. n. 3.), ea tamen antithesis generatim sic est intelligenda, quod vigentibus admodum sensiferis functionibus, reproductivae vitae energia in conservandam cerebralis systematis vim, neglecta fere organorum vegetativae vitae reproductione, impendatur, et contrarium contingat, ubi corporis universi eminet nutritio. Quanta autem virium contentio requiratur, ut sensiferorum organorum restauretur energia, somni ostendit neces-

sitas et quies interposita, qua vitalitas exhausta restituitur (§. 73. n. V.).

2) Quia vero sanguis verus est materiae organicae et virium vitalium fons (§. 104.) ac vitale incitamentum (§. 219.), humor idem primarium constituit sensibilitatis adminiculum. Ex eo igitur est, quod fasciculi nervei velamento cingantur et textu celluloso, vasculis numerosissimis, secretorium ac nutricium apparatum constituentibus, instructis, quodque impedito in parte aliqua sanguinis circuitu, sensibilitas ejus simul tollatur. Vidimus praeterea, quanta sanguinis copia ad encephalon feratur (§. 455.), quantisque vasis sanguiferis spinalis medulla (§. 450.) provideatur. Docet praeterea observatio, sanguinem arteriosum requiri, ut nervosi systematis energia conservetur. Animalia igitur perfectiora, in quibus sensiferae vigent functiones (§. 44. n. 2.), corde duplici (§. 390.) et perfectiore apparatu spiritum ducente (§. 326.) gaudent. His adcedit, quod systematis nervosi energia in foetu penitus fere sit prostrata, et tum nonnisi evigilet, ubi sanguis spiritibus ductis arteriosi humoris accipit indolem.

3) Oxygenium nervis summe esse necessarium, e necessitate arteriosi sanguinis jam patet, ostenditque effectus aëris impuri et cohibita pulmonum functio. In utroque enim casu sensus protinus delentur, nec restitui nervorum energia amplius potest, si causae eae perniciosae diutius egerint.

4) Quemadmodum caloris animalis genesis a nervorum systematis cerebralis et gangliorum energia plurimum dependet (§. 410.), ita vicissim sensibilitas per influxum vivificantis ejus efficientiae determinatur, id, quod observationes

(§. 224.) adductae satis ostendunt, ipsaque docet quotidiana experientia, qua constat, nerveam vim calore augeri, et deprimi frigore.

5) Denique requiritur debitus incitamentorum influxus, quo non solum vitalis nervorum actio provocatur, verum ipsa quoque eorum vitalitas augetur (§. 73. n. VI.). Videmus enim sensuum acumen per exercitium augeri, et minui per moram interpositam; imo constat observatione, caecitatem non raro sequi apud homines, qui diu carceribus, ab omni luce remotis detinentur, et videtur eadem efficere causa, ut cataractae diu duranti amaurosis nonnunquam se adsociet. Quantum autem animae facultates, intellectus, memoria, ratio, judicium etc. per frequens augeantur exercitium, et quantum eaedem per otium prosternantur, nemo ignorat.

His itaque adminiculis organisatio et vis nervorum ponuntur et conservantur, et debent haec omnia concurrere, ut nervi varias recipere impressiones, easque ad sensorium commune (§. 459.) ac inde ad periphericos suos fines conducere (§. 463.), et partes singulas animare possint.

§. 467.

Actio nervorum porro considerata.

Quomodo nervorum contingat actio, qua ratione ab incitamentis mutentur, qualiter impressiones receptas propagent, sensationesque et motus musculares suscitent, et quomodo animam inter et corpus commercium ponatur, naturae scrutatores omnis aevi eruere nitebantur, nullus tamen ad hodierum usque diem definivit. Quidquid igitur cell. viri de summo hoc naturae mysterio praeceperunt, etsi multa ingeniosa sint,

quae accepimus, nihil fere aliud est quam opinionum et hypothesium diversissimarum congeries, nullam in se continens adsertionem, quae theoriae verae prae se ferat criterium et veritatis imaginem. Nec certo nos alium prae oculis habemus scopum, quam observationibus et animadversionibus dilucidare supremam hanc physiologiae quaestionem, cum cel. a WALTHER convicti, extremum hic esse doctrinae nostrae terminum *).

Triplicem in nervis accidere mutationem, formae, mistionis ac virium (§. 465.), nullum dari peculiare vis nerveae principium, et systematis nervosi vitalitatem haud aliud esse, quam modificatam virium organicarum speciem, per adminicula plura conservandam (§. 466.), jam pronunciavimus. Quomodo autem nervi impressiones sibi illatas propagent, sensumque et motum suscitent, atque partes quasvis animalis corporis vivificent, earumque regant functiones, nunc porro disquiremus.

Etsi non dubitemus, primariam mutationem, quae nervis a rebus externis inducitur, triplicem esse, eaedem tamen mutationes, ut tales propagari ad centrum, tanquam communem sensationum locum, non possunt, nec certo id, quod animus in centralibus nervorum terminis suscitat, per funiculos medullares ad musculos movendos defertur (§. 419.). Etenim summa est velocitas, qua nervi impressiones receptas propagant, summaque motuum celeritas (§. 420.), ut adeo forma et mistio alienata propagari tam cito haud possint. Accedit perceptionum, sibi celerrime succedentium, perque eundem sensum receptarum, adeoque per nervum eundem propagatarum, differentia. Quanta tonorum varietas, colorum et

aliarum visibilium qualitatum differentia eodem fere momento auribus et oculis recipitur? An tactu eodem plane tempore diversissimas corporum physicas proprietates non exploramus? Quanto denique sensationum, per quaevis externi sensus organa, perque corporeum sensum receptarum varietas momento eodem in sensorio communi suscitatur? Haec autem omnia per materiae vicissitudines contingere minime possunt, siquidem formarum et mistionum conversio, ut nemo facile dubitabit, multo majus requirant tempus.

His igitur praemissis dynamicae efficientiae praevalentiam agnoscere debemus et credere simul, quod materiae mutatio, nervis ab externis rebus illata, ad extremos eorum terminos, pulpae semiliquidae indolem habentes, praecipue restringatur, quodque hic processus suscitetur, quo imponderabile prolicitur, per nervos ipsos propagandum, sensus excitans et motus. Cum nervi id conducunt imponderabile, aliquam quoque formae et mistionis mutationem subire debent, unde per actiones diuturnas et adsiduas minus idonei pro sensiferis functionibus redduntur. Restituuntur autem systemati nervoso pristinae materiae qualitates et vires per processum vegetativum **). Quia vero sanguis arteriosus communis est scaturigo materiae et virium organicarum, cumque nervorum fines peripherici, in sensus externi organis diffusi, a rebus externis plurimum mutentur, vasculorum sanguiferorum apparatu uberiore informantur.

Cujus autem indolis illud sit imponderabile determinari vix potest. Probabile tamen est, ut aliis locis (§§. 67. 234.) ostendimus, efficientiam hanc, quam cel. C. A. Eschenmayer nuperrime

post multos alios, etiam recentiores scriptores, aetherem organicum compellavit a), a ceteris, in cryptobiotis quoque substantiis occurrentibus imponderabilibus, penitus differre, et principium esse sui generis, per processum organicum nonnisi proliciendum, unde bioticum nominavimus. Id autem imponderabile, qualicunque sub nomine veniat, certo existere, inque nervoso systemate praecipue activum esse, nullatenus dubitamus. Commercium enim corpus inter et animam directum et immediatum, ut aliqui adserunt, statui nequit, siquidem absolutum, non vero relativum inter animam et materiem existat discrimen, ipsaque magnetismi animalis phaenomena ostendant, augeri posse animae ad corpus relationem aut supprimi penitus, vitali illo imponderabili ad certas partes derivato vel ab iis avocato. Si dein actiones consideremus nervorum et apparitiones, in normali et morboso statu in eodem systemate occurrentes, efficientiam vigere convincimur, quae mechanismo omni et chemismo sit superior, quae ad leges peculiares, vivo corpori duntaxat proprias, proliciatur, propagetur et operetur, ut adeo vitalis, et ab aliis imponderabilibus differens pronunciari debeat.

Principium id bioticum subtilitate et intentione, adeoque etiam velocitate qua propagatur, ipsam facile superat lucem, id quod omnes ostendunt sensiferae functiones. Videtur in organismis perfectioribus ibi praecipue evolvi, ubi sanguis arteriosus et substantia medullaris in mutuum veniunt contactum, perque nervos in quasvis corporis partes propagari. Quia vero substantia corticalis cerebri cum medullari in amplissimo existit contactu (§. 448.), cumque eadem mas-

sa cinerea vasculis sanguiferis plurimis perrepte-tur, ipse encephalus praecipuus facile est apparatus, quo bioticum prolicitur, licet concedamus, in nervo omni, inque aliis nefors reproductivae vitae organis (vol. III. p. 139.) idem generari. Imponderabilium more (§. 9.) bioticum suos habet excitatores, conductores et separatores. Nervi cerebrales optimi ejus sunt conductores, sympathicus nervus et alii, qui cerebrale systema cum gangliorum systemate conjungunt (§. 181.), semiconductores, ipsaque ganglia separatores. Potest autem contingere, quod in morboso statu frequenter adcidit, ut hae mutentur relationes. Videtur praeterea efficientia ista id habere peculiare, quod suum haud facile deserat conductorem, verum in nervo suo aut filamento ab uno ad alium finem velocissime propagetur, quod quidem sensationes distinctae et certarum partium motus requirunt. Denique habet efficientia eadem suas polaritates, mutandas per impressiones externas et internas, sensusque et motus suscitantes, estque probabile, id bioticon in variis partibus certa differre ratione.

Istis ergo praemissis sequentia de nervosi systematis actione, cum aliqua minimum probabilitate, conjicimus. Mutantur peripherici nervorum termini per impressiones externas, et quidem ratione diversa pro varia rerum externarum indole, qualitatibus suis physicis, chemicis et dynamicis; prolicitur eodem momento, et liberum quasi redditur imponderabile illud vitale, et simul facile polaritate sua mutatur, atque celeritate summa per nervos ad centrum nervosi systematis propagatur, et suscitat sensum, mutando statum sensorii communis, cujus anima conscia est. Opposita vero directione ea progre-

ditur efficientia, ubi per animi arbitrium concitata motus ponit musculares. Eodem modo operatur id imponderabile, ubi a diverso corporis, certarumque partium statu mutatur, et sensum suscitat corporeum. Denique gubernantur quaevis secretiones et omnes vitae organicae functiones per bipolarem ejus efficientiae potestatem, nec ullum est vitale munus, quod sine nervorum energia ac principii biotici efficacia perficiatur.

*) Ph. Fr. WALTHER'S Physiologie d. M. II. p. 350.

**) Conf. I. D. BRANDIS: Pathologie. §§. 152. 153.

a) C. A. ESCHENMAYER'S Psychologie. Stuttg. u. Tübing. 1817. 8. p. 248. §. 276.

§. 468.

Functionum sensiferarum divisio.

Vitae sensiferae energia et animae vis multis sese manifestant modis, ut adeo variae se nobis exhibeant facultates, quae a psychologiae cultoribus varios in ordines dispesci solent. Si autem facultates eas eo ordine consideremus, quo in homine explicantur, tum certas advertimus series, quae perfectionis gradu differunt, certaque aetate maximum vigorem adtingunt. Seriem infimam sensus constituit, qui unicus quidem est, peculiares tamen in variis partibus habet modificationes, quibus certas recipit impressiones, et singulares excitat sensationes. Solent autem sensum relate ad objecta eum incitantia in externum et internum dividere: ille in notos recedit quinque ordines, hic autem, (coenaesthesis) de statu corporis proprii nos edocet. Multi vero scriptores pro sensu interno superiores animae facultates constituunt, quae sub serie triplici:

intellectu, ratione et animo, considerari sueverunt.

Ceteris facultatibus prius, ut necesse omnino est, sensus explicatur, qui aetate infantili praevalet; intellectus dein sese perficit, et viget cum sensu in puero; aetate juvenili animus gubernare incipit, et viget in viro ratio, quae animum simul gubernat, ethicisque subjicit regulis: judicium denique, longa experientia firmatum, in senectute praevalet, sensu et intellectu jam jam labefactatis; animus vero passivus redditur, unde metus et omnes ab eo descendentes passiones modo regnant. Religiosa quoque fides, ut summorum sapientiae doctorum exemplis constat, gradum maximum in senibus adtingit.

Cap. IV.

DE SENSU.

§. 469.

Generalia.

Junguntur omnes totius corporis partes in homine et perfectioribus animalibus per systema nerveum in organismum verum, qui sui conscius, sui sentit individuam existentiam, omnemque sibi illatam mutationem percipit. Dicimus itaque eam animalis corporis, aut potius nervosi systematis vim, qua impressiones varias recipere et propagare ad sensorium commune, ibique certam aliquam mutationem, quam anima

percipit, suscitare valet, *sensum*, et compellamus conscientiae nostrae mutationem, per sensum inductam, *sensationem* vel *intuitionem*. Differt tamen sensatio ab intuitione in eo, quod in priore animus magis passive se habeat, et active in hac: etenim in nostra potestate haud semper est, sensationes supprimere, dum perceptiones animae intentionem exigunt, qua avocata vel penitus supprimuntur, vel saltem irritae redduntur. Aliud est discrimen, quod sensatio de relationibus qualitativis nos edoceat, et ad tempus magis referatur; contra vero intuitio spatii potius relationes, figuras et imagines nobis referat.

Requiruntur autem certa *adminicula*, sine quibus sensus operari nequit, modo breviter attingenda.

1) Ante omnia necessarium est liberum animae cum corpore commercium, seu debet ea corporis sui et omnium ejus partium esse conscia. Servatur vero id animae cum corpore commercium per debitam encephali et nervorum organisationem, ac debitam virium informationem, estque imperturbatus nervorum nexus cum cerebro necessarius.

2) Animi intentio, ut intuitiones locum habeant, et restrictio in certas impressiones (*attentio*) omnino requiruntur. Notum enim est, objecta varia sensus nostros, quin advertamus, praeterire, vel saltem irritas esse impressiones, si animus fuerit distractus. Etiam sensationes, a corporeo sensu ortae, intendi saepe possunt et minui animo nostro jubente.

3) Nervorum sensibilitas et encephali vis congruum habere debent gradum. Si enim

energia fuerit aucta aut depressa, sensus incongruas suscitabit sensationes, vel aderit torpor. Quia vero systematis nervosi energia per processum reproductivum conservatur (§. 466.), sensus pari fere passu cum vitae vegetativae functionibus operatur, exaltatur nimium aut deprimitur in aegrotante statu, torpetque tum, ubi sensibilitas per adsiduam et diuturnam actionem exhauritur.

4) Cum sensationes et intuitiones in certa sint relatione ad tempus et spatium, impressiones, quae in periphericos nervorum terminos fiunt, per tempus debitum et in sufficiente extensione, ut sensum juste suscitent, agere debent. Sic visus nec colores nec figuram corporis alicujus discernit, si hoc nimium velociter ante oculos motum, aut sic collocatum vel illuminatum fuerit, ut paucos nonnisi radios ad retinam mittat.

5) Quia omnis vitalis actio suum requirit stimulum (§. 72.), ipse etiam sensus, ut concitare sensationes et intuitiones possit, incitari per stimulos congruos debet. Varia autem est incitamentorum receptivitas in diversis sensus organis et apparatibus, unde stimuli etiam specifici (vol. I. p. 266.) requiruntur, et debet eorum vis receptivitati individuali et partiali esse adcommoda (§. 73.).

6) Specificam organorum receptivitatem et reactionis vim per organisationem et vitalitatem differentem poni, superius (§§. 58. 66.) ostendimus. Id ipsum obtinet in organis sensus, quorum fabrica, organisatio et vis hactenus requiruntur, ut iis quaqua ratione laesis aut penitus alienatis, sensus laedatur aut penitus aboleatur.

7) Denique requiritur, ut STAHLIUS jam docuit (vol. I. p. 121.), et cel. STEINBUCH nuper penitus evicit, vitalis organorum reactio, suo loco uberius exponenda, sine qua sensationes et intuitiones suscitari non possunt.

Oportebat autem sensum apud hominem et perfectiora animalia ita comparatum esse, ut impressiones diversas, indole sua plurimum differentes recipere, variasque sensationes et intuitiones, causis incitantibus et objectis respondentes, suscitare valeat. Huic igitur fini apparatus peculiares, in quibus peripherici nervorum termini diffunduntur, seu organa sensus singularia, fabricae peculiaris et recipiendis impressionibus omni ratione idoneae, providens largita est natura. Quamvis infinitae propemodum sint sensationes et intuitiones, quarum capaces sumus, omnes tamen ad ordines sex redigi, et totidem etiam sensus, tanquam sensus communis modificationes, constitui possunt. Horum primus, et omnium reliquorum mater, sensus est corporeus; ad hunc accedit tactus; nobilitate inferiores sunt olfactus et gustatus; auditus denique et visus supremum tenent locum.

Si dignitatis gradus in sensibus consideretur, tum videntur in duos recedere ordines, quorum unus reproductivae vitae unice fere inserviens, obscuras tantum gignit perceptiones. Pertinet huc corporeus sensus, quantum per organa peculiaria ad altiorem dignitatem evectus non est, olfactus et gustatus. Altiorem locum tenet tactus; auditus denique et visus clarissimas suscitant perceptiones, ad ipsam animae vim maxime accedentes *). Videntur autem sequentia esse momenta, quae sensuum determinant perfectiorem gradum: organorum fabrica perfectior, partium

solidarum et liquidarum diversitas, vicinia organi major ad cerebrum, et restrictio ejus ad locum unicum, nervorum vasorum et musculorum oppositio, nervus distinctus organi, cum nervo auxiliari in antithesi existens. His enim adminiculis efficitur, ut energia sensus augeatur, receptivitas ejus sit maxima, quo activitas per tempus et spatium minus determinetur: agat in distantias maximas et in objecta sibi contigua, in puncta exigua et peripherias majores, incitetur pariter, seu objecta cito praetereant, seu vero longiore tempore eum incitent.

Quodvis sensus organon sic comparatum est, ut uni duntaxat et certae phaenomenorum seriei recipiendae respondeat. Habet igitur organon omne peculiarem fabricam, ad leges recipiendae suae efficientiae structam, et peculiarem virium informationem, quae, cum oppositae saltem qualitates in se mutuo agant (§.69.), in polari quodammodo antithesi cum incitamento suo existit. Inde ergo est, quod oculo tantum visibilia objecta, aure sola sonitum, naribus odores et s. p. percipere valeamus. Non tamen credendum est, sensuum ita dictorum externorum organa sic comparata esse, ut rerum externarum qualitates, ut tales, recipiant, perque nervos ad commune sensorium submittant, et animae referant. Suscitatur enim per peculiares externarum rerum qualitates metamorphosis vitalis, convertuntur vires, et prolicitur bioticum, quod per nervos ad sensorium propagatur (§. 467.), et mutationem, periphericis nervorum terminis illatam, animae, infinitarum biotici modificationum consciae, refert.

Non percipimus igitur sensu ipsas rerum externarum qualitates, sed qualitates potius orga-

nismi proprii, suscitatas per conflictum vitalem inter res externas et sensuum organa. Id igitur, quod nos tactu exploramus, quod saporem, odorem, colorem, lucem et sonum dicimus, ut tale, quale percipimus, extra nos non existit, sed intra nostrum organismum, concurrentibus rerum externarum qualitatibus, quibus certa respondent sensus organa, gignitur. Nullus hinc existit odor pro homine, cujus nervus olfactorius est destructus, nullus sonus pro eo, qui praecipuis organi auditus partibus destituitur, estque iis, quibus nobilissimae oculi partes destructae sunt, natura universa perpetuis tenebris sepulta.

Qualitates sensu nostro perceptas intra organismum nostrum gigni, observationes porro docent, quibus constat, corporeum sensum sub certis circumstantiis alios saepe supplere sensus. Pertinent huc insomnia, et somnambulorum praecipue phaenomena. Huc etiam referri debet observatio, quam SPALLANZANI in vespertilionibus instituit: visu enim, auditu et reliquis sensibus spoliatae eae bestiae, sine negotio circumvolarunt, nec in ulla offenderunt obstacula **). Sic etiam pisces excaecati et Anguillae capite amputato, ut FONTANA testatur, obstaculis evitatis circumnatant. Confirmant nostram de sensus actione sententiam deliria quoque et mania transitoria: nullis enim praesentibus manifestis systematis nervosi organicis vitiis, eaedem res externae, alienata organorum energia, et conversis biotici qualitatibus, animae (indole sua utique immutabili) incongrue referuntur, suisque objectis haud respondentes suscitantur sensationes et intuitiones.

*) ZENNECK tactui tribuit primatum (Gilbert's Ann. d. Physik. B. XLVIII. I. 1814. p. 193. sq. — I. 1815. Bd. XXI. St. 2. p. 149—181.).

**)

**) REIL'S Arch. f. d. Physiol. I, 3. II. p. 38. sq.

I. ELLIOT'S physiol. Bemerkk. ü. d. Sinne, besonders ü. d. Gesicht u. Gehör etc.; a. d. Engl. Leipz. 1785. 8. — A. I. DORSCH: Theorie d. äussern Sinnlichkeit. Mainz, 1789. 8. — Casp. a ZOLLIKOFER: sensus externus. Halae, 1794. 8. — A. E. KESSLER: ü. d. Natur d. Sinne. Jena, 1805. 8. — Joh. Georg STEINBUCH: Beytrag zur Physiologie d. Sinne. Nürnberg, 1811. 8. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 402 — 406. — WALTHER'S Physiol. II. §. 568 — 573. — BURDACH'S Encyclopädie. II. §. 1286 — 1349. — ESCHENMAYER'S Psychologie. §. 45 — 57.

SECT. I.

DE SENSU CORPOREO.

§. 470.

Coenaesthesis generatim considerata.

Latissime patet sensus corporeus in regno animali, et viget in iis jam ordinibus, ubi cerebrum ganglii tantum refert speciem (§. 457.). Eadem autem ratione, qua nerveum systema magis explicatur, et encephalus majorem consequitur perfectionem, coenaesthesis potestate augetur, ut adeo obscurus ille imperfectiorum animalium instinctus in brutis superioris ordinis ad distinctum provehatur sensum, diversis impressionibus recipiendis idoneum.

Quid autem sub nomine sensus corporei s. coenaestheseos intelligamus, ante omnia est disquirendum. Universas corporis nostri partes per systema nerveum sic esse unitas, ut anima

corporis sui et singulae ejus partis conscia, omnem, quae singulis infertur, mutationem percipere valeat, paulo ante (§. 469.) diximus, et pronunciavimus simul, haud aliud nos percipere, quam organismi proprii qualitates, per rerum externarum influxum mutatas. Hoc igitur praemisso intelligimus, animam nihil aliud sentire, quam corpus proprium, deque rebus extra nos existentibus non aliter nos obtinere ideam, quam per metamorphoses suscitatas, ipsique animo relatas: adeoque omnem sensus modificationem, qualescunque recipiat impressiones, haud aliud esse quam coenaesthesin, eundemque corporeum sensum primarium hactenus esse et communem, ut reliqui omnes ejus tantum sint modi peculiares. Ob hanc igitur causam, ac ideo, quod per corpus universum sit dispersus, sensus communis merito dicitur.

Idem autem communis sensus per singularem partium et organorum fabricam et organisationem variam accipit modificationem, et diversam erga certas materiae qualitates et certas efficientias relationem. Quia vero partium et organorum numerus ac perfectio in organismis perfectioribus eminent, cumque homo hoc etiam respectu primatum teneat inter naturae creata, omnibus gaudet sensus modificationibus, quibus perfectiora informantur animalia, et possidet simul maximam sensus totius energiam (§. 45. n. 8.). Praecipua autem sensus communis modificatio ponitur, quatenus vel vitae organicae proxime inservit, vel sensiferae, perque nervos gangliorum praecipue aut cerebrales operatur. Hoc igitur respectu sensus modi in duplicem abeunt seriem, quarum prior reproductivae adligatur vitae, et haec coenaesthesin stricte di-

ctam constituit, omnesque corporei (organici) sensus modos in se complectitur; series altera vitae sensiferae munera praestat, unde ordines ejus cerebrales sensus compellant. Quia autem cerebralium sensuum organa cum mundi externi rebus in relatione existunt, cumque organicus sensus ea saltem referat, quae intra corpus adcidunt, sensus cerebrales externos, et corporeum internum dicunt (§. 468.). Id autem discrimen minus congruum esse videtur, siquidem omnis sensus stricte sit organicus, adeoque internus, et sensus ita dicti externi per internas saepe suscitentur causas, prout organicus non raro per res externas sollicitatur.

§. 471.

Sensus organici discrimen.

Quemadmodum sensus cerebrales per singularem organorum fabricam, et praecipue per modum peculiarem, quo nervorum peripherici termini diffunduntur, variisque influxibus externis exponuntur, diversam accipiunt receptivitatem, ita etiam sensus corporeus per variam partium fabricam, per differentem nervorum indolem, distributionem et copiam, perque stimulos varios, quibus concitatur, peculiares accipere debet modificationes.

Varia enim partium fabrica efficit, ut nervi in iis distributi tum ab ipsis iis partibus, tum vero a liquidis et solidis, quae illis vicina aut contigua sunt, diversa ratione mutentur. Majus facit organici sensus discrimen usus et functio partium, quibus nervi mechanice commoventur, chemicis mutantur qualitatibus, et dynamicam simul expe-

riuntur mutationem. Valet id praecipue de secretionibus, quae omnem utique comitantur functionem (§. 349.), cumque partium solidarum et liquidarum metamorphosi junguntur (§. 355.), adeoque nervos simul qualitatibus suis mutare (§§. 465. 467.), et sensum varium (§. 469.) certis sub circumstantiis suscitare debent.

Nervorum copia et distributio corporei sensus energiam et modum ex eo mutant, siquidem sensibilitas partium pari ratione se habeat cum nervorum numero (§§. 176. 463.), variaque distributio, anastomosis et conjunctio cum aliorum nervorum ramis efficiat, ut contactus puncta sint plura vel pauciora, et varius sit inter partes remotiores consensus, et sympathia (§. 242.). Varia praeterea nervorum consistentia, et differens nefors mistio ac forma organica variam in partibus diversis iis tribuit receptivitatem et energiam, quibus organorum sensus intentione et modo differens redditur. Maximum autem discrimen faciunt nervi certarum partium, prout cum encephalo nexum habuerint majorem aut minorem, conductores fuerint, semiconductores vel separatores (§. 181.). Gangliorum enim nervi, ut toties dictum est, in normali statu a cerebro sejuncti hactenus sunt, ut metamorphoses, quas adsidue patiuntur, ad sensorii locum conducere nequeant. Est itaque earum partium et organorum, quae vegetativis tantum gaudent nervis (hepatis, pancreatis, lienis, cordis etc.), sensus admodum obscurus, ac per abnormem tantum statum et certis sub circumstatiis ita exaltandus, ut manifestam suscitare valeat sensationem. Illa autem organa reproductiva, quorum functiones per sensum corporeum (ne cum vitae periculo negligantur aut supprimantur) sollicitari

debent, nervis providentur semiconductoriis, satis jam aptis pro animo concitando. Sic nervus vagus, cum ventriculi nervis conjunctus (§. 277), sensum famis et sitis (§§. 257. 266.) suscitat, et tribuit nervus idem pulmonibus tantum organicum sensum (324.), quo ad ducendum spiritum cogimur (§§. 331. 332.), aliaque in vitali eo viscere existentia impedimenta et irritamenta modis diversis sufferre (§§. 342. 345.) invitamur. Denique partes illae, quae nervos habent cerebrales, ut in mucosarum tunicarum nonnullis portionibus (§. 122.), inque cute universa est (§§. 143. 145. 362.), tam manifesto gaudent corporeo sensu, ut sensationes simul et intuitiones (§. 469.) suscitare valeant.

Varia stimulorum, materiam organicam adficientium indoles et gradus diversus, sensum corporeum varia mutant ratione, ut adeo sensationes excitet, intentione et modo differentes. Sic moderatus caloris externi gradus voluptatis concitat sensum, et oritur dolor molestissimus ab intensiore caloris gradu. Aliam autem percipimus sensationem a frigore, estque sensus alius atque alius in eadem parte, per stimulorum diversorum qualitates physicas, chemicas et dynamicas suscitatus. Adsuetudinis praeterea potestas in organico sensu maxima est. Sic advertimus mucosam superficiem gastro-pulmonalem (§. 120.) a variis continuo adfici stimulis, sine omni plane (si incitamenta eadem positiva aut relativa vi (§. 74. n. VII.) non peccaverint) corporei sensus mutatione; sic bilis in vasis biliariis, in vesica fellea, inque tubo intestinali absque manifesta incitatione moratur; sic urina in conceptaculis suis haeret, quin molestum excitet sensum; sic denique pus suppurantes continuo

alluit partes absque sensu molesto, et sine omni fere effectu nocivo. Omnia tamen haec gravem excitant sensum, et ponunt morbos varios, ubi consuetas deserunt partes, ut adeo membranae serosae et cellulosus textus ab aëre, a bile, urina et pure effusis perniciose concitentur, dolores suscitent, inque morbosum perducantur statum. Universi etiam corporis coenaesthesis, quae secundae valetudinis aut aegritudinis sensationem excitat, adsuetudine hactenus minuitur, ut homo, qui sanitate integra diu fruitur, eam haud sentiat voluptatem, qua convalescentes potiuntur; nec diu aegrotantes tam moleste adficiuntur, quam ii, qui morbis rarius divexantur.

Denique peculiaris, et cuique individuo propria constitutio, et temperamenta varia sensum corporeum in organismo universo et in partibus singulis differentem reddunt. Etenim homines nonnulli adeo receptibilem habent coenaesthesin, ut morbi ac doloris corporei sint impatientissimi, aque causa minima nimium commoveantur, dum alii adfectus graviores sine omni fere molesto sensu perferunt. Idem obtinet in brutis animalibus, ut vivicidia saepius nos docuerunt: sic canes aliqui cruciatus maximos facile tolerant, alii vero post lenissimas laesiones potenter ejulant, convulsionibus corripiuntur, et pereunt saepe. Eadem autem corporei sensus receptivitas cum sensus cerebralis intentione non semper congruit, ut adeo sagaces homines depressam, et fatui exaltatam saepe manifestent coenaesthesin. Morbi varii, acuti praecipue, ut in convalescentibus videmus, sensum corporeum frequenter augent, estque nota observatio (vol. I. p. 261.), coenaesthesin per causas internas, nondum satis cognitas, in corpore universo vel in parte aliqua subito saepe exaltari aut deprimi.

§. 472.

Varia sensus corporei munera.

Eo quidem redit omne sensus corporei munus, ut individui corporis existentia tuta reddatur; multi tamen sunt modi, quibus coenaesthesis operatur, estque scopus specialis, quem consequi nititur, varius. Praecipua tamen sensus organici munera in ordines tres redigi possunt. 1) Sensus cerebrales et omnes vitae animalis functiones in arcta sunt relatione cum coenaesthesi. 2) Alia sunt ejus sensus officia, quae cum functionibus reproductivis connexa sunt, praemonentia nos de iis, quae pro conservanda vita individua necessaria nobis sunt, aut quae praecavere debemus, ut pericula avertamus imminentia: 3) Denique sunt ea organici sensus munera, quae ad speciem propagandam incitant.

§. 473.

Relatio sensus organici ad vitam sensiferam.

Latius sumto sensus corporei nomine, omnis cerebralis sensus modificatio tantum est illius (§. 470.), unde suapte sequitur, utramque sensus seriem in nexu arctissimo existere. At ipsa etiam coenaesthesis, per corpus universum dispersa, cum sensifera vita eam habet relationem, ut sine ea nulla externarum rerum perceptio, nec ulla mentis operatio contingere possit. Etenim sensus corporeus efficit, ut organismus sui ipsius sit conscius, semet ipsum sentiat (§. 469. n. 1), seque ipsum opponat perceptionibus, a rebus externis per sensus cerebrales suscitatis. Motus prae-

terea voluntarii absque motuum ipsorum sensu, ut mox ostendemus, ad scopum certum dirigi nullatenus possent. Quantus denique coenaestheseos sit influxus in animum et superiores animae facultates, adfectus docent et pathemata, atque restrictum, vel penitus aberrans mentis exercitium, cum organici sensus adfectionibus conjuncta.

§. 474.

Relatio sensus organici ad vitam reproductivam.

Quemadmodum ipsae functiones, quibus corporis integritas servatur, multae sunt et variae, et prout adminicula habent varia, et causae, quibus perturbari ea organismi integritas potest, differunt, ita et munera corporei sensus varia sunt. Horum autem praecipua sunt sequentia.

1) Instinctus et conservationis nisus. Reguntur instinctu, seu impulsu, ad actiones certas, per sensum obscurum suscitato, voluntate haud determinato, necessario, nulli experientiae aut perceptioni innixo, bruta animalia potissimum, licet multae eorum actiones, si penitius indagentur, ad coecum instinctum reduci haud possint *). Foetus etiam humanus, antequam sensiferae functiones evigilant, adeoque conscientia necdum vigente, in utero matris corpus movet, aliasque perficit actiones, solo instinctu compulsus **), non vero, ut Darwin voluit a), per varias sensationes concitatus. Primo enim vitae tempore, nulla adhuc viget inter sensum corporeum et perceptiones oppositio, siquidem hae per sensus cerebrales, insopitos adhuc, excitari primum debent; nec infans modo natus primum spiritum aliter ducit (§. 329.), alvum

et urinam excernit, vagitu auxilium implorat, mammas quaerit et sugit, quam per instinctus modum. Admodum fatui dein homines, quorum mens nequidem eum consequitur perfectionis gradum, quo sagaciora gaudent animalia, per omnem vitam mero instinctu reguntur. Adcidit idem in morbis saepe, ubi sensifera vita penitus jam prostrata, aeger instinctu compulsus, motu automatico locum indicat, in quo excitans morbi causa haeret; aut contingit nonnunquam, ut infirmi adpetant aliquid, quod, licet effectum ignorent, sibi tamen profuturum obscure sentiunt. Conservationis nisus altius quidem locatur quam instinctus, cum actiones plurimae, quibus integritas corporis servatur, sensationes manifestas, perceptiones et voluntatis efficaciam deposcant; aliqui tamen sunt motus, automatici fere, quibus pericula imminentia praecavere solemus: sic palpebrae oculi, nobis insciis, eo momento clauduntur, quo alter digitum admovet, aut si flamma inter nubes coruscet; sic etiam territi subito corpore toto a periculo retrahimur.

2) Monet nos corporeus sensus ad recipiendas materias diversas, pro servanda organismi integritate necessarias. Pertinent huc f a m e s et s i t i s, peculiaris dein v o l u p t a s, quae cum manducatione et potatione jungitur, et s a t i e t a t i s s e n s u s. Huc etiam spectat molestus ille sensus, qui ad spiritum ducendum nos compellit.

3) Sunt alii organici sensus, qui ad eliminandas excretitias materias nos provocant; pertinet huc praecipue nisus ad vacuandam a l v u m et u r i n a m.

4) Sensus ille, qui de v i r i u m statu nos edocet, jamque abundantiam earum, jam vero defectum indicat, nosque ad motus faciendos, vel

ad quietem capiendam invitat. Potest sensus iste per corpus universum vigere, aut in parte aliqua existere, et solet virium abundantia cum levitatis sensu, defatigationis vero cum gravitate corporis et membrorum esse conjuncta.

5) Sensus caloris et frigoris, qui distingui debet, quatenus vel externi caloris gradum vel organicam temperiem (§. 406 — 412.) nobis significat. Externi caloris gradum per systema cutaneum, perque mucosas superficies, externae temperiei expositas, dum calor aut frigus papillas nerveas et vasa sanguifera expandunt aut contrahunt, praecipue percipimus. Quia vero calor organicus variis subest vicissitudinibus (§. 412.), cumque incitamentorum receptivitas per diversas mutetur causas (§. 73.), et expansio aut contractio partium organicarum per tonum et turgorem vitalem limitentur, externi caloris sensus inconstans est et mere relativus. Organici autem caloris sensus per corpus universum est distributus, et viget maxime in medulla spinali et nervis cum ea cohaerentibus, inque centro systematis gangliorum; advertimus hinc horrores febriles a spina dorsi eque praecordiis per corpus universum propagari, ipsumque cutaneum systema in consensum mox adduci. Potest caloris interni et frigoris sensus, ut in topicis inflammationibus et variis nervosi systematis adfectionibus multoties advertimus, in certis tantum partibus vigere. Cum autem coenaesthesis distinctas haud gignat perceptiones, ipsam expansionis aut contractionis causam, quae in materiem organicam agit, distinguere non possumus; inde igitur est, quod aegri saepe de calore aut frigore nimio conquerantur, licet positivus organicae temperiei gradus mutatus haud sit (vol. III. p. 514.).

6) Ubi quaevis reproductivae functiones debite procedunt, justaque omnium vitae munerum est intentio et harmonia, cunctae corporis proprii impressiones in obscurum secundae valetudinis sensum junguntur. Percipit tum anima singularem quandam libertatem, et irrestrictam, qua corpus gubernet, potestatem, nec adest perceptio partium singularium et functionum earum.

7) Recedente autem organico processu ab energia debita, exaltata aut depressa infra justum gradum systematis nervosi aut vasorum sanguiferorum incitatione, vel vero digestione, chylopoësi, adsimilatione, sanguificatione, secretionibus internis et externis (§. 350.), pulmonum functione, circuitu sanguinis, nutritione ac imponderabilium evolutione quacunque demum ratione laesis, sensus aegritudinis suscitatur. Differt autem sensus iste pro ratione gradus diversi, quo vel systemata universalia, sub majore vel minore nervorum potestate existentia, vel partes certae et organa singula, majoris aut minoris in oeconomia animali dignitatis, adficiuntur. Adducitur etiam animus in majorem aut minorem compassionem, prout adfectio gravior aut levior fuerit. Non tamen semper aegritudinis sensus morbi intentioni et periculi gradui respondet. Etenim coenaesthesis in corpore universo et in partibus singulis per causas varias vigore augetur ac minuitur, et differt in variis individuis pro ratione aetatis, sexus, temperamenti, vitae generis et constitutionis (§. 471.); clariores praeterea gignunt perceptiones morbo adfectae partes, quae per nervos cerebrales, aut semiconductores saltem, cum encephalo junguntur, quam eae, quae paucis tantum, et per gan-

glia separatis, instruuntur nervis. Quanto magis denique sensiferarum functionum viguerit energia, tanto major est inter cerebralem et corporeum sensum relatio. Ex eo igitur est, quod homines sagaciores et animo cultiores, si cetera sint paria, doloribus corporeis imperare magis sciant, et clariores simul habeant adfectionum perceptiones, quam ii, in quibus organica praevalet vita. Tollitur autem mutua relatio sensiferae vitae cum organica, ubi encephali energia per morbum supprimitur, vel ubi systema nerveum in corpore universo aut in partibus singulis receptivitatem amiserit et conducendi vim. Inde igitur est, quod aegri, abolita cerebri functione, nullos amplius percipiant dolores, quodque vigente adhuc conscientia, sublata jam in corpore universo aut in parte aliqua coenaesthesi, indifferentes sint, nullos adcusent dolores, nec de instante metuant vitae periculo.

8) Pertinet ad sensus organici officia d o l o r e s significare nobis et v o l u p t a t e s. Excitatur autem corporei doloris sensus, ubi materia organica, seu nervi potius in ea diffusi, per influxus varios qualitatibus suis ita mutantur (§§. 465. 467. 469.), ut formae organicae, mistionis et virium tanta sit conversio, quae per reproductivum processum vel nunquam, vel intra debitum saltem tempus reparari haud possit. Differt doloris sensus intensione et modo pro varia partium laesarum indole, pro diversa nervorum adfectorum copia, pro vario adfectionis gradu et differente individua receptivitate; denique varius suscitatur dolor per causas varias mechanicas, chemicas et dynamicas. Non tamen semper coenaesthesis doloris speciem ita distincte refert, ut causam simul agnoscamus; nec certa vocabula adhuc

inventa sunt, quibus infinitas dolorum species significemus. Per morbosas vero sympathias frequenter contingit, ut sensatio doloris ad alium referatur locum, ab adfecta parte saepe remotissimum.

Transitus status nostri in gradum perfectiorem, seu statum talem, in quo existentia nostra securior nobis apparet, cum voluptatis sensu jungitur. Suscitatur igitur jucunda sensatio, quoties molestae tolluntur sensationes: dolore quodam cessante, sopita fame, exstincta siti, urina et faecibus evacuatis, sublatis morbis et adfectionibus localibus, commoto corpore post quietem diuturnam, et quiete post nimium virium exercitium, calore et frigore externo corpore frigente aut aestuante, aëris puri et moderato lucis influxu etc. Differt a voluptate titillationis sensus, leni labiorum, palmae manus, plantae pedis aut meatus auditorii b) frictione, vel contrectatione cutis, quae costis et ossibus ilium interjacet, suscitandus. Vehementius a titillatione nervi subjacentes concitantur, unde nervo phrenico in consensum adducto, diaphragma commovetur (vol. III. p. 300.), risus saepe vehemens excitatur.

*) DARWIN'S Zoonomie. I. Abth. 1. Absch. 6. p. 247. sq.

**) STEINBUCH'S Beytrag zur Physiol. d. Sinne. p. 9 — 19.

a) DARWIN l. c. p. 250. sq.

b) HALLER: Elem. physiol. V. p. 97.

Fr. Jos. W. SCHRÖDER'S physik. Theorie d. Empfindungen, Schmerzen u. schmerzstillenden Mittel. Quedlinb. 1764. 8. — I. C. REIL, resp. Ch. F. HÜBNER: coenaesthe-

sis. Halae, 1794. 8. — AUTENRIETH'S Handb. d. Physiol. III. p. 253. sq. — BURDACH'S Physiol. §§. 160. 161. — GRUITHUISEN'S Anthropologie. §. 475—485. — I. D. BRANDIS: Pathologie. Hamb. 1815. 8. §. 221—232.

§. 475.

Relatio sensus organici ad vitam propagativam.

Reguntur eae functiones, quibus species propagatur (§. 51.), in brutis animalibus solo fere instinctu (§. 474. n. 1.), suntque nisus ad coitum, partus negotium, lactatio et catulorum amor sensui organico penitus subjecta. Aliter vero res se habet in homine, culto praecipue et morato. Corporeo quidem sensu genitalium partium evolutio et vires abundantes, succique genitalis penus sese manifestant, estque coenaesthesis cum omni sexuali munere conjuncta; animus tamen nisus feroces refrenare novit, et subjicere sibi cupiditatis impulsum, estque tanto major ejus vis, quanto magis sensifera prae organica praevaluerit energia (§. 474. n. 7.) Amor hinc sexualis, obscuro quidem et organico sensu primitus suscitatus, in psychicum mox abit adfectum, cum altioribus perceptionibus conjunctum. Quantus autem apud feminas gravidas et parturientes corporei sensus sit influxus, appetitus varii, ad evolutionem foetus saepe facientes ostendunt, et nixus involuntarius (§. 347.), quo partus adjuvatur.

§. 476.

Sensus muscularis.

Conscios nos esse motuum corporis proprii, animi arbitrio positorum, nemo dubitat, estque

haec contemplatio, hactenus fere neglecta, a cel. GRUITHUISEN primum excitata *), aque cel. STEINBUCH porro illustrata **), maximi momenti. Etenim motus arbitrarios, quatenus ad certum scopum diriguntur, et plurimae sensuum cerebralium actiones, sine muscularis sensus perscrutatione (§. 474. n. 4.), intelligi nullatenus possunt.

Quemadmodum sensus defatigationis aut abundantiae virium situsque molesti effectus e carnibus, nervis cerebralibus provisis (§. 188.), et viribus eorum gubernatis, animo referuntur, qui dein vel motus sistit, vel novos imperat (§. 419.), ita quoque conscii sumus gradus contractionis et expansionis, quae in musculis contingunt sese contrahentibus, vel in statu relaxato existentibus (§. 418. n. 5. 6.). Refert itaque sensus communis, quinam musculi contrahantur, quanta sit energia, qua musculi quovis tempore agunt, qualis sit contractio, an adsidua vel alternans cum relaxatione, et quanto tempore actio continuet: et hic proprie est sensus muscularis, qui varias et innumeras suscitat motus ideas.

Est autem muscularis hujus sensus officium generatim duplex, quatenus nempe musculorum aut sensuum cerebralium actionibus adsociatur.

Motibus arbitrariis adsociatus iste sensus, animum edocet de spatio, quod corpus et singula ejus membra describunt, musculorum actione in motum posita, deque tempore, quo actio durat, et de intentione actionis. Sine his autem cognitionibus animus corporis motus ad certum scopum dirigere nullatenus potest. Infiniti enim sunt gradus extensivae musculorum actionis, qui pro variis membrorum motibus,

ad certum finem directis, requiruntur, quorumque animus, ut adcommodare imperium suum (certos videlicet musculos cum adcommoda intentione et per tempus conveniens in actionem ponere) valeat, conscius esse debet. Requiritur vero exercitium frequens et diuturnum, ut anima infinitorum motuum ideas retinere, earum differentias agnoscere, easque invicem conferre et conjungere valeat, quo tandem voluntas certas partes in successione congrua et cum conveniente ad scopum determinatum energia, spatio, tempore et vi apposite dijudicatis, in motum ponere possit. Ex eo igitur est, quod infantes longiore indigeant tempore, donec membra sua ad certum finem congrue movere valeant. In brutis vero animalibus, ubi instinctus praevalet (§. 474. n. 1.), et sensiferae functiones, multo magis utique restrictae, longe citius explicantur, muscularis quoque sensus citius evolvitur, ut adeo quadrupedia multa, gallinarum pulli et insecta a partu illico et mox post sui exclusionem pedibus incedere et alios motus peragere videamus. Sensum motuum tum maxime perfici, ubi alii, cerebrales praecipue sensus, vigore deficiunt, caeci ostendunt et somnambuli, qui tuto pede incedunt, aliosque motus, cum admiranda saepe dexteritate, perficiunt.

Ut anima *ideam spatii* obtineat, ipsosque motus distantiis variis adcommodare possit, ideas diversas, repetito exercitio adquisitas, invicem conferre debet. Advertit prius ad spatium, quod membrum aliquod, inde a summa extensione per varios gradus ad maximam sui flexionem describit, et observat simul motus directionem; confert energiam, seu contractionis gradus, qui in carnibus sub actione contingunt, cum spatiis diver-

diversis, per membrum motum descriptis: denique tentat modo ea spatia cum distantia et situ aliarum sui corporis partium, ac demum cum distantia et positu aliorum, extra corpus proprium existentium objectorum in relationem ponere. Motibus variis, frequentius iteratis, collatis et conjunctis ideis, per sensum muscularem obtentis, animus tandem ita edocetur, ut membrorum motus ad determinatas distantias dirigere possit. Multum autem adjuvatur sensus motus in munere hoc suo per sensus cerebrales, per tactum praecipue et visum, minus vero per auditum. Est itaque difficile non adsuetis, oculis clausis vel in tenebris recta procedere linea, et solet in iis, qui coeci nascuntur, tactus, praecipuum sensus muscularis adminiculum, maxime evolutus esse. Opitulatur etiam sensui motus musculorum synergia, quae integros carnium apparatus, nobis fere insciis, ad compositos provocat motus (vol. IV. p. 35.).

Requiritur tamen encephali energia debita, ut muscularis sensus munus suum debite peragere valeat. Etenim labefactata cerebri vi, ut in delirantibus et inebriatis hominibus est, licet vires musculares saepe sint intensae, motuum conscientia adeo labefactatur, ut pedibus recte incedere et alios congruos motus peragere vix possint. Id ipsum adcidit in vertigine, quae per causas, cerebrum vel idiopathice vel sympathice adficientes, suscitatur.

Per actionem musculorum repetitam idea temporis animo refertur, quae clarior redditur per impressiones alias, simul ad conscientiam perductas. Est autem necessarium, ut conscii simus temporis, quo musculares actiones contingunt et durant, quo animus motuum suc-

cessionem, velocitatem et perseverantiam certis finibus adcommodare sciat.

Adficiuntur nervi per varios contractionis gradus, qui in musculis sub actione contingunt, et mutantur simul per vires externas, quae contractioni renituntur, unde conscii reddimur de v i r i u m i n t e n t i o n e. Id autem sensus muscularis officium, quantum ipsos duntaxat respicit corporis motus, hactenus est necessarium, ut animus vires, quibusvis motibus adcommodas, suscitare, pluresque musculos, si necessarium est, in auxilium vocare possit. Per longius exercitium ita perficitur sensus resistentiarum, musculorum actioni semet opponentium, ut corporum etiam pondera dijudicare, et alias eorum qualitates explorare valeamus, estque motuum sensus, isto respectu sumtus, tactui finitimus.

Si igitur sensum motus, arbitrariae musculorum actioni adsociatum, porro consideremus, sequentes praestat utilitates. Edocet animum de motuum activorum loco, directione, perseverantia et intentione, suggeritque ideas, ut voluntatis imperium quosvis corporis motus ad scopum conservationis dirigere, et quibusvis necessitatibus adcommodare valeat. Conscios nos ergo facit de quorumvis arbitrariorum corporis nostri et singularum partium motibus, ut adeo eos ad finem certum dirigere, et ea, quae coenaesthesis scopo triplici (§. 472—475.) refert, prout jucunda fuerint ac proficua, vel vero ingrata ac nociva, nobis procurare, vel a nobis avertere et praecavere possimus. Eodem musculari sensu conscii quoque reddimur de positu quarumvis, arbitrario motui subjectarum partium, sine quo membris nostris debite uti, et corpus in aequilibrio servare (§. 423—428.) haud possemus. Omnia

tamen munera, quae sensus muscularis, ipsis praestat motibus, haud claras gignunt ideas; sufficit enim animo, usu diuturno edocto, obscuras habere perceptiones, quo imperare et regere actiones possit. Si igitur incessum et alios consideramus motus, frequente exercitatione jam perfectos, eos celeriter et sine omni attentione et reflexione peragi, sibique succedere advertimus. Aliter vero res habet in motuum novo genere, quod condiscere primum debemus, ut in saltu v. g. et musicorum instrumentorum tractatione est: hic enim animus motui omni intentus esse debet, ut tandem adsuefiat, certis corporis partibus certos imperare motus, artis condiscendae regulis omni ratione respondentes, quam ubi adsequitur habilitatem et motuum dexteritatem, mira saepe velocitate (§. 420.), et sine omni peculiari attentione perficit.

Quemadmodum sensus muscularis per cerebrales sensus, tactum praecipue et visum perficitur, inque officiis suis adjuvatur, ita vicissim tactus, visus et auditus per ideas motus perficiuntur, et in suis plurimum adjuvantur muneribus. Videmus hinc, tactus organon in partibus talibus nonnisi existere, quae arbitrario subjectae sunt motui, oculum suis regi voluntariis musculis, et auris internae partes peculiares habere musculos, nervis cerebralibus provisos, adeoque irritabilitate animali praeditos. Motus autem sensum pro sensuum cerebralium muneribus omnino requiri, suis ostendemus locis, ubi simul patebit, qua ratione energia musculorum ad tactum, visum et auditum concurrat.

*) GRUITHUISEN (Oberdeut. allg. Lit. Zeit. 1809 Jan. p. 185. sq. Febr. p. 198. sq.). — Ejusd. Anthropologie. §. 216 — 226. 468 — 474.

**) STEINBUCH'S Beytr. z. Physiol. d. Sinne. p. 23—52. et pl. I.

§. 477.

Peculiares coenaestheseos modificationes.

Praeter causas superius (§. 471.) adductas aliae quoque sunt, quae sensum organicum singulari mutant ratione, eumque in relationes ponunt peculiares, a tribus iis relationibus (§. 472—475.) plurimum discrepantes. Augetur enim sub certis circumstantiis receptivitas stimulorum in certis corporis partibus, vel adquirit aliam prorsus et insuetam secus indolem, ut adeo phaenomena prodat eo magis mirabilia, quanto plus a consuetis notisque recedit organismi animalis regulis. Potest autem sensus communis vel in universo corpore mutari, vel restringitur ejus modificatio ad certas tantum partes.

Exaltatam coenaesthesin in corpore toto et in singulis sensuum cerebralium organis saepe cernimus apud feminas hystericas et viros hypochondriacos, apud individua diversis nervorum adfectionibus laborantia, aut vehementioribus animi motibus agitata. Peculiaris vero universae coenaestheseos modificatio sese manifestat in hominibus et brutis animalibus, quae vel grato sensu ad invicem feruntur (sympathia), vel vero singulari odio sese repellunt (antipathia). Non pauca enim exstant exempla hominum, qui per obscurum quemdam sensum impulsi certa individua, nunquam sibi visa, adeo amarunt, aut tanto odio habuerunt *), ut a primo obtutu in gravia inciderent symptomata **). Sunt homines alii, qui certorum animalium (felium v. g. murium etc.) non ferunt vitalem atmosphaeram,

ut adeo ad majores distantias, licet nec visus, nec olfactus ab iis adficiantur, ea advertant, sudent corpore toto, angantur, animo linquantur. Similes sympathiae et antipathiae etiam vigent inter animalia ejusdem et diversae speciei, imo advertuntur eaedem inter vegetabilia quoque: constat enim observatione, certas plantarum familias eum habere in se mutuo influxum, ut vel optime simul crescant, vel vero una alterius impediat vegetationem a); quid quod et metalla nonnulla plantis sint inimica, ut de argento vivo innotuit, quod plantas enecat, ubi in vasculo quodam ad dimidii etiam pedis distantiam collocatur b). Huc etiam pertinet observatio ea, quod atmosphaera vitalis juvenum et sanorum hominum vires erigat senum et morbidorum, et contra nociva sint effluvia decrepitorum ac morbidorum junioribus et sanis, tenerioris praecipue constitutionis c). Peculiaris etiam est influxus hominis in vegetabilia et substantias cryptobiotas. Notum enim est, aliquos dari homines, qui plantis nocent halitu, exhalatione et contrectatione, dum alii, ut dicunt, felici manu eas tractant, earumque promovent vegetationem; alios iterum esse, qui liquores fermentantes, vinum, acetum, sua corrumpunt atmosphaera, certis constat observationibus, id quod de feminis, fluxu menstruo laborantibus, praecipue valet.

Maxime autem sympathiae vis in adfectibus animi, inque magnetismo animali sese prodit. Tanta enim est potestas vitalis energiae, ut, si mutua conceditur actio, adfectus saepe oppositi concitentur, et latentes antea proliciantur, ac in summum perducantur vigorem. Quis enim nescit, manibus porrectis et cum intentione aliqua compressis inimicos saepe reconciliari, odium

omne disparere, et amicitiae concedere locum? latentem hactenus amicitiam et sexualem amorem succendi amplexu, osculis? In magnetismo animali, ubi coenaesthesis exaltata maxime est, et singulari ratione modificata, sympathiae et antipathiae, ut pluribus mox dicemus, praecipue explicantur.

In certis vero animalis corporis partibus sensum communem exaltari aut deprimi, vel vero singulari saepe ratione modificari, plurimae ostendunt observationes. Frequenter enim sensus cerebrales aut corporeus sic exaltantur, ut lucis gradus minimus, sonitus exiguus et lenissimi odores aegre perferantur, vel vero tanta sit coenaesthesis, ut partes externae lenissimum adtactum non ferant, atque internae a consuetis incitamentis graviter adficiantur, et doleant insensibiles secus. Contra vero adcidit, ut sensus in organis singulis per tempus deprimatur aut penitus sufferatur, ut caecitas, cophosis transitoria et membrorum stupor ostendunt. Peculiaris autem sensus communis modificatio apud homines advertitur, qui i d i o s y n c r a s i a congenita vel adquisita laborant. Sunt nempe, qui sanguine, vulnere, asso porco nefrende etc. conspectis animo linquuntur; qui certos odores non ferunt; qui a passivo corporis motu, retrogrado praecipue, graviter adficiuntur; qui a sonitu peculiari, srepitu et a tonis certis ingratas admodum ferunt sensationes; qui animi deliquium patiuntur a contrectato malo Persico et aliis corporibus; qui denique cibum et potum quendam aut certa medicamina non ferunt, vel vero, ut in feminis gravidis frequenter est, obscoenas secus et nauseosas res cum voluptate devorant d).

Omnes autem sympathiarum et antipathiarum species, exaltata et depressa in certis corpo-

ris partibus coenaesthesis, et singulares ejus modificationes in somnambulis ac in phaenomenis magnetismi animalis, de quibus jam nunc disserendum est, peculiari plane ratione sese manifestant.

*) Novimus duos Fratres S*y, quorum senior in juniorem, inde a tenera aetate, tanta ferebatur antipathia, ut vel in eadem domo sine angore cum eo commorari non posset; nec profuit quidquam junioris erga seniorem fratrem tenerrimus adfectus, singularibus plane officiis toties contestatus. Mitigavit tandem senectus odium involuntarium, quod tamen nunquam penitus exstinctum fuit.

**) FRIED. HUFELAND: über Sympathie, Weim. 1811, 8. p. 16. sq. — KLUGE'S Versuch einer Darstell. d. anim. Magnetismus etc. p. 303. sq. §. 206.

a) TREVIRANUS: Biologie. II. p. 454. sq.

b) SCHERER'S Journ. d. Chem. I. p. 667. sq. — PFAFF'S u. SCHEEL'S Arch. I. St. 2. p. 283. sq.

c) Antiquissima est observatio, vitalem energiam e juvenibus et robustis hominibus in decrepitos et morbidos transire; hos viribus restaurari, illos vero contabescere, id quod sacrae literae et alii testantur gerocomiae, veteribus consuetae, scriptores (Kluge l. c. p. 302.), Plura exempla, quae huc spectant, et nobis innotuerunt; etiam phthisis pulmonalis et alii morbi per biotici principii permutationem potius, quam per materiae palpabilis transitum, contagiosi esse videntur.

d) PROCHASKA'S Lehrs. a. d. Physiol. I. p. 133. — Ejusd. opp. minor. P. II. p. 92.

§. 478.

Somnambulismus.

Testatur ARISTOTELES cum aliis veteris aevi scriptoribus, dudum notum fuisse, dari homines, qui sub media nocte placide dormientes surgant, clausisque oculis, vel apertis, immobili-

bus tamen, e conclavi egrediantur; qui obstaculis quibusvis mira ratione vitatis incedant, domorum tecta et alia loca elevatiora velociter, circumspecte tamen et secure scandant; qui scribant, instrumentis musicis canant, aliaque peragant officia secus sibi consueta: tandem vero, elapso temporis solito termino, rursus decumbant, indormiant, nec expergefacti quidquam de iis, quae sub peculiari eo statu peregerunt, recordentur *). Dixere autem tales homines somnambulos (Ὑπνοβάτας) s. noctivagos, statum eum pro somno morboso aut pro insomnio peculiari habentes.

Differt tamen somnambulismus a somno penitus, siquidem actionum voluntariarum liberum adsit exercitium; nec componi cum somniis potest, cum sensus hic, peculiari quidem modo, operentur, motus sint liberi et congruo consilio gubernati, ipsaque mens intensius operetur, ut adeo somnambuli securius fere ac in vigili statu incedant, elegantius scribant, venustius loquantur etc. Adcedit his, quod hypnobatae, antequam obdormiant rursus, haud expergefiant.

Supervenit somnambulismus vel de die, noctu tamen frequentius; non raro certas observat periodos, cum phasibus lunae congruentes, suntque accessiones ejus vel breviores, vel durant tempore longiore. Homines juniores et temperamenti nervoso-irritabilis, puellas primum pubescentes, individua adfectionibus hystericis et hypochondriacis, vermibus addominalibus etc. divexata, frequentius infestat, et observatur is status saepius in virili quam in femineo sexu.

Multa quidem de somnambulis a scriptoribus variis referuntur mirabilia et fabulosa; ea tamen,

quae recentiores collegerunt fide dignissimi observatores, manifeste probant, alium plane reddi hominem in hoc statu, et in alia tum existere relatione cum rebus externis. Exaltatur enim coenaesthesis adeo, ut sensibus cerebralibus velut insopitis, corporeus sensus eorum ferat munera, externasque recipiat impressiones. Etenim oculi vel clausi sunt, vel vero aperti, et tum immobiles advertuntur, nec igitur ad objecta dirigi possunt. Cohibita dein musculorum, qui bulbos regunt, actione, ut (§. 486.) jam attigimus, suoque loco uberius exponemus, visus iners redditur. His adcedit, pupillam dilatatam, et retinam sensu adeo destitutam esse, ut ea admoto candelae lumine haud contrahatur. Denique peragunt somnambuli munera varia in summa noctis caligine. Peculiaris etiam est animadversio, hypnobatas non omnia videre: scribere enim nonnunquam visi sunt, atramento jam exhausto, candelam jamdiu ardentem accendere etc. Auditus etiam et tactus, consueta saltem ratione, non operantur, estque sensus in universum hactenus mutatus, ut ea, quae dormientes, vel animo obstupescentes excitare solent, frigus, perfusio, inclamatio etc., in somnambulis non raro effectu careant.

Cum somnambulismi accessiones sub certis lunae phasibus, et quidem plenilunii tempore plurimum redeant, cum noctu praeprimis ii comparere soleant insultus, cum eclipsis lunae, in periodum hujus adfectionis incidens, interrumpere insultum soleat, cumque individua huic adfectioni obnoxia lunam vigilantes quoque intueri ament, et fateantur, ubi in magneticum incidunt somnum, amore se aliquo compelli et attrahi a luna: cel. BURDACH causam hujus phae-

nomeni ab influxu peculiari, quem luna in somnambulos exerat, repetendam docet, et compellat hunc statum selenogamiam **).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 25. §. 16. — SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 390 — 392.

**) BURDACH'S Physiol. §. 168. p. 280.

Opera varia de somnambulismo citata invenies apud KLUGE: Versuch e. Darst. d. anim. Magnetismus. p. 315. not. b) ad §. 208.

§. 479.

Magnetismus animalis ejusque succincta historia.

Phaenomena magnetismi animalis s. Mesmerismi cum somnambulismi apparitionibus plurimum congruunt. Comprehendit autem status ille, quem somnum magneticum vulgo dicunt, phaenomena generatim sequentia. Homines valetudinarii, aut morbo quodam omnino adfecti, rarissime sani et robusti, juniores, feminae praecipue et individua temperamenti nervosi (§. 246.), vel sua sponte, vel vero artis opera hactenus mutantur, ut sopitis sensibus cerebralibus, coenaesthesis exaltetur, et peculiaris eliciatur organica sensatio, ipsaque anima corpus proprium et mutationes ei illatas (§. 470.) multo vivacius sentiat. Ponitur itaque corpus cum anima cumque rebus externis in peculiarem relationem, ut adeo nervorum receptivitas, systematis praecipue gangliorum, intendatur ac peculiari mutetur ratione, jamque sensus in universum acumine augeatur, quo percipiendis rebus, secus haud perceptibilibus, idoneus reddi-

tur, et partes corporis variae organorum, sensibus cerebralibus respondentium, officia vicario modo peragere valent. Evolvitur simul, et ad maximos gradus provehitur instinctus naturalis, et intenditur valetudinis sensus (§. 474. n. 1. 6.), animae facultatibus insigniter saepe concitatis. Cum haec contingunt, sympathiae et antipathiae (§. 477.) peculiari modo augentur, et mira quaedam cum hominibus nonnullis explicatur adfinitas, ac odium invincibile erga alios. Ita tandem fit, ut homo in statu magnetico constitutus corpus proprium non modo clarius percipiat, verum et aliorum individuorum ac rerum, cum eo in nexu, remotissimo nonnunquam et haud cognito, existentium, claras et distinctas habeat ideas, jamque divinandi postestate imbutus appareat.

Nulla autem disciplinae medicae, anthropologiae et psychologiae quaestio in tam frequentem adducta fuit et acerbam contentionem, quam ea, quae de animalis magnetismi phaenomenis, per dimidium jam fere seculum, agitatur. Erant alii, qui superstitione pleni, omnem fabulam, a lucri cupidis confictam, pro veritate habuerunt; alii fraudem et turpem quaestum exercuerunt, credulisque et incultis imposuerunt; denique fuere alii, suntque hodie adhuc non pauci, qui pertinaciter negent, dari in organismo humano efficientiam, quae phaenomena magnetica valeat suscitare, omnesque observationes virium fide dignissimorum et ab omni plane suspicione remotorum simpliciter rejiciant.

Prima rei istius miraculosa vestigia aegri nobis praebent, in templis Deorum, qui apud Aegyptios, Graecos et Romanos olim coleba ntur recuperandae valetudinis causa, pellibus incu-

bantes, et peculiaribus sacricolarum artibus in magneticam exstasin perducti. Etsi sacerdotum mysteria ad nostra tempora haud transierint, e veteribus tamen apparet scriptoribus, aegros in templa delatos per narrationes, adspectu anathematum, ab aegris sanatis Diis donatorum, carminibus, lustrationibus, suffumigiis et aliis praestigiis, variis demum contrectationibus commotos fuisse, et tum, ut VIRGILIUS canit ,,sub nocte silenti somniis petitis, multa simulacra miris modis volitantia viderunt, varias audierunt voces, Deorum fruentes colloquio, atque imis Acheronta adfari Avernis consuerunt.“ His autem artificiis magnetismi animalis phaenomena, qualia hodie observamus, producta fuisse, dubitare non possumus *): morbo enim relevati iis incubationibus alii fuerunt, alii divinandi potestate imbuti sub magnetico somno remedia sibi ipsis vel aliis aegrotantibus praescripserunt, vel audiebantur voces ab ipsis oraculis prolatae **).

Narrant de Chinensibus, qui per multa jam secula morbos diversos manuum impositione curent a), et volunt celebratam olim regum Galliae, Angliae et aliorum principum virtutem, qua strumas attactu solo dissiparunt, ad magneticos referre effectus b). Seculo dein XVII. Londinensis quidam hortulanus LEVRET, miles Hibernus GREATRAKE, W. MAXVELL (vol. I. p. 104.) et Doct. STREPER manuum attactu morbos sustulerunt, et viguerunt tunc variae sympathicae curae, quas a vi magnetica repetere aliqui voluerunt c). Ad phaenomena magnetica referri etiam debent, quae magnus ille naturae scrutator HELMONTIUS (vol. I. p. 105.) advertit: radice Napelli degustata, non tamen deglutita, omnem sensum a capite recedere, seque in praecordiis sen-

tire, intelligere, imaginari, et longe perspicacius, quam alias, mentis operationes circa cardiam contingere manifeste percepit d). Dicit porro vir idem, intellectum ejus per visiones et somnii phantasias plus quam per rationis discursus profecisse e), tum praeprimis, ubi studio insigniter fatigatus, et corpore diutius male pasto, ac media in meditatione indormierat f). Denique spectant ad historiam antiquiorem magnetismi animalis observationes de hominibus lunaticis (§. 478.), hypochondriacis, hystericis, aliisve nervorum adfectionibus divexatis, in quibus magnetismus animalis sua sponte ad tantum gradum saepe exaltatus fuerat, ut divinandi potestate imbuti crederentur, jamque, ut superstitiosa tulit aetas, tamquam magi, incantatores, sagi et striges habiti, ac in perpetuum humanae desipientiae opprobrium, rogo damnati fuerunt.

Cum autem veterum sacerdotum mysteria ad aevum recentius haud transierint, nec dictae observationes debite pervestigatae exstiterint, omnis phaenomenorum magneticorum contemplatio usque annum 1773. penitus neglecta fuit. Tum enim vir cel. Frid. Ant. MESMER (M. D. Vindob. nat. in Helvetia loco Weiler 1734., † 5. Mart. 18:5.), per scriptores varios, et praecipue per astronomum Max. HELL provocatus, ferro prius magnetico partes morbo adfectas tractim et ad certam directionem tetigit, multosque aegros magnetica vi imbutos, sanitati restituit g).

Tribus post haec annis advertit MESMERUS, ferro magnetico opus haud esse, solisque manuum suarum ductibus phaenomena magnetica suscitari posse, et aegros a morbis relevari, veterum scriptorum animadversionibus et propriis etiam observationibus eo inductus. Credidit mo-

do, naturam universam et singula corpora caelestia ac terrestria vi magnetica esse imbuta, eamque efficientiam vinculum constituere macrocosmum inter et microcosmum humanum, et singulari plane ratione eam modificari (animalisari) in corpore animali, unde magnetismum animalem compellavit.

Mesmero igitur debemus summi momenti inventionem; multum tamen rei salutaris progressui obfuit, quod vir idem inventionem suam haud eo candore, quo oportuisset, communicaverit, mysticaque caligine obnubilatam potius tenuerit. Cum praeterea adseruerit: sibi soli magneticam eam vim inesse, qua morbos varios attactu manuum et voluntatis intentione, ad majores etiam distantias, percurare valeat; plurimi artem Mesmerianam pro superstitione, phantasiae ac imaginationis lusu, vel pro turpi plane fraude declararunt.

His sub rerum adjunctis MESMERUS a. 1777. Vindobonam, coactus fere, deseruit. Parisios nunc concessit; at ne hic quidem initio multos invenit artis suae fautores. Paulo tardius D. d' ESLON in consortium accepit, quo provocante doctrinam suam, 27 praeceptis comprehensam, typis divulgandam dedit h). Apparatu magnetico et aliis modo usus adminiculis, magnum hominum numerum ad se adlexit MESMERUS; nec certo contemnenda erat messis aurea, iis artibus procurata. Interea autem temerarie declarare ausus est „unicum tantum dari morbum, unico solum remedio, animali quippe magnetismo, curandum, omnemque aliam medendi methodum inanem penitus esse et futilem.“ His adcessit praestigiosa plane ars, qua d' ESLON, a Mesmero jam nunc avulsus, in curis magne-

ticis utebatur. Quid igitur mirum est, inventorem ipsum et discipulum odio habitos fuisse, omnemque magnetismum animalem, communi fere opinione, pro arte deceptiva, qua vulgus fallatur, declaratum exstitisse?

Recessit nunc MESMERUS ab urbe, quae nec opes nec honores amplius promebat; mox tamen, per mysteriorum amatores et sodales, quos murorum fabri habuerunt, revocatus, rursus comparuit. Priore graviorem nunc admisit errorem: etenim, repudiato prius insigni stipendio, a Galliarum regimine pro eo sibi oblato, ut methodum suam publici juris faceret, occultam condidit societatem (harmoniam), quae paucos tantum numeravit medicos, cujusque membra arcanam methodum gravi aere redimere debebant. Summis jam nunc abusibus data fuit opportunitas, et tantis Mesmerismus defoedatus extitit mendaciis ac praestigiis, ut vel memoria ejus taedium moverit et indignationem. Coaluerunt modo societates magneticae in diversis provinciis et urbibus, quas harmonicas compellarunt, quaeve in tres quodammodo abierunt sectas. Schola Mesmeriana, physica dicta, manuum contrectationibus et diversis utebatur apparatibus; psychica, cui eques BARBARIN praefuit, per solam fidem et determinatam voluntatem operabatur, unde sodales ejus spiritualistae dicebantur; denique erat alia sub directione nobilis a PUYSÉGUR, utramque methodum felici successu conjungens. Habuit autem methodus Puységuriana imitatores plurimos, inter quos ipse numerandus est MESMERUS, estque eadem fere, quam hodie adhibemus.

His sub rerum adjunctis, cumque de magnetismi animalis dignitate disputatum diu fuisset,

nec praecepta Mesmeriana doctorum et eruditorum collegiorum tulissent probationem, res tota oblivioni jam fere tradita fuerat. Anno autem 1787. celeber ille Joh. Casp. LAVATER methodum Puységurianam medicis Bremensibus BICKER, OLBERS et WIENHOLT communicabat, et innotuit eadem Böckmannio, Gmelinio et pluribus aliis Germaniae medicis, qui eam, vera experientia duce, critico subjecerunt examini, jamque a praejudiciis, praestigiis et fraudibus repurgarunt. Permultis autem observationibus, omni cum cautela institutis, viri cell. evicerunt: magnetismi animalis vim, tanquam efficientiam peculiarem et potentissimam in proliciendis phaenomenis singularibus, esse considerandam, idque agens maximae attentionis esse dignum, percurandis non solum morbis diversis inservire, verum cognitionem ejus physiologiam omnem et pathologiam plurimum illustrare i).

Principia, quae meritissimus MESMERUS, in patriam suam reversus, inque solitudine, et ab omni jam invidia remotus conscripsit, cel. WOLFART, qui anno 1812. optimi senis fruebatur consortione, typis divulgavit, suisque dilucidavit animadversionibus k). Magna autem est doctorum virorum, in diversis provinciis dispersorum cohors, quae hodie observationes genuinas colligere, et phaenomena magnetismi animalis illustrare pergit.

*) KLUGE'S Versuch p. 19.

**) Vero simile videtur, ventriloquos adhibitos saepe fuisse, qui idoli aut oraculi loco voces proferrent.

a) KLUGE l. c. p. 21. — b) ibid. §. 17. — c) ibid. §. 18 — 20.

d)

d) van HELMONT: Ortus medicinae etc. edit. Amsterod. 1652. 4. p. 222. n. 12. — e) ibid. p. 22. n. 40. — f) ibid. n. 42.

g) KLUGE l. c. §. 26 — 28.

h) Mémoire de M. MESMER sur la découverte du magn. anim. Paris. 1779. 8.

i) K. SPRENGEL'S Versuch e. pragmat. Geschichte d. Arzk. V. p. 631. sq. §. 163 — 173. — KLUGE l. c. §. 22. — 58. Joh. STIEGLITZ: ü. d. thier. Magnetismus. Hannover, 1814. 8. p. 649 — 671.

k) Mesmerismus etc. herausgegeb. v. K. C. WOLFART. Berl. 1814. et Erläuterungen 1815. 8.

MESMER'S Lehrsätze, herausgegeben v. CAULET. Strasb. 1785. 8. — Samml. d. neuest. gedr. u. geschrieb. Nachrichten v. Magnetkuren, vorzügl. d. Mesmerischen. Leipz. 1778. 8. — Eberh. GMELIN: ü. thier. Magn. Tüb. 1787. 8. — Ejusd. neue Untersuchungg. ü. d. th. Magn. ibid. 1789. 8. — I. C. SCHERB'S u. I. H. RAHN'S Beytr. z. Gesch. d. thier. Magn. Zür. 1787 — 88. 8. — I. L. BÖCKMANN'S Arch. f. Magn. u. Somnamb. Karlsr. 1887 — 88. 8. St. 8. — Magnet. Magaz. f. Niederdeutschland. Bremen, 1787 — 89. 8. St. 8. — A. WIENHOLT'S Beytrag zu d. Erfahrr. ü. d. thier. Magnet. Hamb. 1787. — Ejusd. Heilkraft d. thier. Magnet. nach eigenen Beobachtungen. Lemgo 1805 — 6. I — III. Th. 8. — C. MEINERS: ü. d. th. Magn. Lemgo, 1788. 8. — I. HEINEKEN'S Ideen u. Beobb. d. th. Magn. u. dessen Anwendung betreffend. Brem. 1800. 8. — A. W. NORDHOF'S Arch. f. d. thier. Magnet. Jena, 1—2 St. 8. — Fr. HUFELAND (Reil's Arch. VI. p. 225 — 263.) — K. E. SCHELLING (Jahrbüch. d. Med. II. 1. II. p. 3 — 46.). — C. A. v. ESCHENMAYER'S Versuch d. scheinbare Magie d. th. Magn. aus physiol. u. psychischen Gesetzen zu erklären. Stuttg. u. Tüb. 1816. 8. — C. W. HUFELAND'S Auszug u. Anzeige d. Stieglitzischen Schrift nebst Zusätzen. Berl. 1816. 8. Joh. Chr. Frdr. BÄHRENS: d. anim. Magnet. u. d. durch ihn bewirkten Kuren. Eberfeld und Leipz. 1816. 8.

§. 480.

Quibus sub circumstantiis magnetismi animalis efficientia evolvatur.

Quemadmodum somnambulismus, phaenomenis magnetismi animalis omni ratione adfinis, certis sub circumstantiis, nulla agente causa externa comparet, ita etiam contingit, ut coenaesthesis per causas internas exaltetur et mutetur, jamque efficientia magnetica sua sponte proliciatur. Apud homines juniores, temperamenti nervosi, vel nervorum adfectionibus, hysteria, hypochondria, melancholia, convulsionibus etc. adfectos, apud feminas praecipue et puellas, tum vel maxime, ubi menstruorum ingruit periodus, phaenomena magnetica suapte non raro evolvuntur *), et contingit idem saepius, ut propria didicimus experientia, ab animi vehementioribus commotionibus.

Ad causas externas, magnetismum animalem nonnunquam prolicientes, remedia e narcoticorum classe pertinent, metalla praeterea diversa, ferrum praecipue magneticum, quae peculiarem in nonnulla individua habent influxum, suntque corpora alia diversa, quae efficientiam magneticam conducunt, variaque suscitant in somnambulis phaenomena **). Agens Galvanicum magnetismi animalis vim in nonnullis casibus auget, et minuit in aliis; Huber autem et Hagenbach in puella quadam solo Voltanae columnae effectu somnambulismum suscitarunt a). Electricum etiam balneum ad augendam magneticam vim conferre aliquid posse visum est b). Denique constat observationibus, astrorum cursum, anni tempus, certas diei periodos et constitutionem aëris aliquam habere potestatem in magnetismi

animalis apparitiones c). Notatu praeterea digna est observatio, quam nuper cel. LARREY fecerat: immissus quippe stylus in fistulam, quae in regione hypogastrica a vulnere altius penetrante remansit, ipso solari plexu facile arietato, somnambulismi (traumatici) speciem suscitavit d).

His autem potentius agit magnetica efficientia, quae per individuum unum in altero pertractationum artificialium ope suscitatur, et quodammodo ab uno homine in alterum traducitur. Requiritur vero dispositio peculiaris, ut phaenomena magnetica excitari in certis individuis possint. Ii nempe homines, in quibus somnambulismus sua sponte frequentius evolvitur, majorem habent receptivitatem; adulti vero et firmae valetudinis, sexus praecipue virilis, difficilius ab efficientia magnetica moventur. Animus tamen et imaginationis vis nihil penitus conferre videntur, siquidem constet, fidem maximam et determinatam voluntatem nec quidquam opitulari, ubi interna deest dispositio et receptivitas, prout diffidentia et renitens voluntas, receptivitate vigente, impedire non possunt, quin pertractationes magneticae suam exerant vim e).

Aliae vero conditiones apud eum requiruntur, qui magnetica vi imbuere alterum vult. Firma enim valetudine, et vigente energia vitali hic opus est, suntque viri mediae aetatis pro hoc artificio aptissimi. Si vero debilis fuerit artifex, admodum juvenis aut senex, vel plane morbo quodam adfectus, tum vel nullum excitabit effectum, vel ingratas in somnambulo ponet sensationes et reactiones abnormes f); vel amittet multum de viribus, reddetur passivus, et ipse potius in somnum magneticum incidet g). Nec rarum

est, ut morbosae adfectiones, cujus rei exemplum nuper vidimus, ex somnambulo in artificem, aut vicissim transeant h). Psychicus etiam status magnum habet influxum, adeo ut animo tantum firmo ac determinato, fiducia plena et imperio quodam intenso magnetici effectus excitari possint. Absint praeterea omnes animi motus et quaevis impura desideria, secus enim molestae sensationes et symptomata morbosa in somnambulo facile provocantur.

*) Fr. K. v. STROMBECK: Geschichte eines allein durch d. Natur hervorgebrachten animal. Magnetis, etc. Braunschweig, 1813. 8. — Ejusd. Nachtrag.

**) KLUGE'S Versuch §. 120 — 123.

a) HAGENBACH und HUBER (med. chir. Zeit. 1802. I. p. 260. sq.).

b) KLUGE l. c. §. 125. p. 174. — c) ibid. §. 126.

d) Bar. LARREY (Journal de Médec., Chir., Pharm. etc. Tom. XXXV. 1816. Bullet. num. 2.).

e) KLUGE l. c. §. 342. — f) ibid. §. 233 — 235.

g) ibid. §. 66 — 71. ibid. p. 202. §. 139.

§. 481.

Quibus modis magnetismus animalis excitari possit.

Duplex generatim est modus pertractandi: simplex, attactu, manuum tractibus, halitu, obtutu aut psychica solum potestate perficiendus; compositus, ubi praeter haec alia adhuc adhibentur media, quibus magnetica vis vel augetur, vel communicatur.

Consuetissima et efficacior ceteris est methodus, qua artifex magnetismo imbuendum mani-

bus vel tractim tangit, vel vero ductus facit juxta corpus illius ad aliquam ab eo distantiam. Ante omnia autem necesse est, ut artifex cum altero, quem imbuere vi magnetica intendit, in harmoniam ponatur (*être en rapport, en harmonie*). Hoc igitur scopo ex adverso sibi sedeat uterque, vel si lecto incumbit aeger, artifex super ipsum sese inclinet, manu utraque humeros leniter prehendat et aliquo tempore teneat, mente hactenus intenta, quasi comprimere humeros vellet. Detrahat nunc manus paulatim juxta brachia ita, ut pollex internam et digiti externam eorum attingant faciem; ad juncturas brachiorum pauco tempore subsistant manus, quae dein per antibrachia et manus deducantur. Opponat nunc artifex pollices suos pollicibus ejus, qui ad relationem magneticam ponendus est, digitis suis super manibus istius quiescentibus, et inchoet post moram aliquam eandem methodum, ea tamen cum cautela, ut manus humeris rursus adponendae dorso spectent futurum somnambulum, nec ejus adtingant corpus.

Tractibus his aliquot vicibus repetitis, ultra proceditur in artificio. Debent autem tractus eadem semper fieri directione, et manus artificis sub arcu semper tolli, ne minimum tangant corpus magnetica efficientia imbuendi. Etenim observatione constat, tractus contrarios, ut in magnete minerali est (§. 235.), effectum tollere. Generatim vero observatur, tractus eos, qui a partibus superioribus versus inferiores fiunt, multo esse efficaciores quam oppositos, qui vim conciliatam tollunt, et molestos non raro suscitant effectus. Nudari corpus neutiquam debet, siquidem vestes et lecti stragula, dummodo e tela sericea non sint confecta, efficaciam magneticam

nullatenus minuunt. Ob evitandas ingratas sensationes et alia phaenomena abnormia, quae metalla in somnambulis saepe suscitant, annulos et alia utensilia, e metallis confecta, removere oportet. Evitari etiam debent strepitus varii, et major hominum confluxus, cum somnambuli peculiarem erga nonnullos habere soleant idiosyncrasiam (§. 477.), moleste ab iis adficiantur, vel saltem optatus effectus, his et aliis cautelis (Kluge §. 281 — 305.) neglectis, impediatur.

Ipsa autem pertractatio diversis differt modis, et varium etiam ponit effectum. Contactus corporis fortius agit, quam tractus ad aliquam ab eo distantiam ducti, licet hi sufficiant apud individua majore receptivitate praedita. Adtactus lenis esse potest, vel cum adfrictu et partium subactione conjunctus (d. *Massiren*) *). Altera ponitur differentia, prout artifex digitos adhibet, dorsum, marginem aut volam manuum. Digiti majorem habent efficaciam, tum praecipue, ubi contrahuntur, et vis in unum veluti punctum concentratur; expansi multo agunt debilius. Maximam vim pollici et digito minimo inesse dicunt; digitus vero medius indifferens plane et iners creditur. Summa demum est vis pollicum, ubi manibus in pugnos contractis, dorso sibi opponuntur, atque apicibus compositis magnetica vi imbuendus tangitur, adeo, ut cautum plane sit, hac methodo tractare eos, qui nimia gaudent receptivitate. — Dorsum manuum exiguos aut nullos fere producit effectus, unde adhiberi tunc saltem solet, ubi artifex non amplius concitare somnambulum, verum in nexu dynamico cum eo permanere intendit. Margines manuum efficaciam certo exserunt, et voluit Gmelin advertere, ulnares manuum margines volis ita esse op-

positos, ut harum effectum sufferant. Volae manuum pro tractibus majoribus et pro adtactu simplici adhibentur. Possunt autem vel digiti praecipue vel palma manus admoveri; fortius agunt priores, et mitius posterior; sedat etiam palma admota dolores et spasmos in somnambulis, unde adplicationem ejus methodum sedativam (*calmer*) dicunt. Denique possunt tractus fieri vel grandes, inde a fronte utrinque per collum et pectus usque praecordia, vel per extremitates usque apices digitorum producti (*à grands courans*); aut breves fiunt in singulis partibus, eadem tamen directione perficiendi tractus.

Iterantur ii tractus, eo lentius peragendi, quo minor est receptivitas, initio per horae quadrantem aut paulo longius, et debet ea operatio diebus singulis, bis etiam aut saepius, et quidem eodem tempore institui, donec debita sequatur reactio, vel donec desideratum advertatur morbi praesentis levamen. Auget operationis vim, ubi manus leni attactu aliquot momentis super oculis, praecordiis, super abdomine et super juncturis membrorum relinquuntur. Huc etiam faciunt adspersiones (*charger*), quae digitis subito expansis fiunt, lenes palmarum compressiones, halitus ad palmas manuum ante adplicationem missus, adspiratio faciei aut praecordiorum, ventilatio, quae compositis digitis in flabelli speciem, et tractis cum aliqua velocitate manibus inferiora et exteriora versus perficitur. His etiam modis dolores et spasmi, qui somnambulos nonnunquam invadunt, sopiuntur. Debet tamen varia saepe tentari sedativa methodus, estque peculiaris Gmelini et Heinekeni observatio, quod locales adfectiones, quae cum majore turgore, rubore et calo-

re junguntur, per margines et palmas manus mitigentur, perque operationem, quae digitorum ope fit, exasperentur; contraria autem sit ratio ubi partes adfectae turgore, calore et rubore minuuntur (Kluge §. 278.).

Singularis praeterea est animadversio, nostra quoque experientia saepius confirmata, quod dolores et spasmi partium declinari seu derivari possint, id quod digitis vel apice pollicis, aut ipsa etiam vola manus, parti adfectae impositis, et post tempus aliquod ad partes inferiores, et si fieri potest, minus nobiles ductis, perficitur.

His modis insopitus somnambulus, vel sua sponte evigilat, tum praecipue, ubi artifex manus ab eo removet, vel vero excitari debet, quod ipse non raro desiderat. Varia autem ratione id peragitur opus. Tractus enim celeriores, a partibus superioribus versus inferiores ducti, saepe sufficiunt; alias ductus celeres pollicis margine radiali a narium radice versus tempora fiunt, et excitant omnes tractus iis oppositi, quibus somnambulus insopitus fuit. Cautum tamen est, ductibus contrariis longioribus somnambulos excitare, siquidem tum subito saepe et cum pavore evigilent, angoribus, convulsionibus et aliis gravioribus symptomatibus adficiantur (Kluge §. 249.). Manibus artificis capiti et praecordiis somnambulo admotis, et facie velociore halitu adflata, iste excitari frequenter potest, et sufficit saepe determinata artificis voluntas.

Remanet potissimum molesta, cum lassitudine conjuncta, in excitatis sensatio, ipsique cerebrales sensus per tempus aliquot velut insopi-

ti advertuntur. Tolluntur haec ventilatione, et possunt praecaveri, si cura habeatur, ne somnambulus subito excitetur. Ipse etiam artifex aliquam experitur virium jacturam, quae eo major esse solet, quo majorem is, quem magnetica imbuit vi, habuerit receptivitatem, quanto longius operatio duraverit, et quo frequentius ea repetitur. Tollitur autem ea lassitudo per moram interpositam, per somnum, perque cibum et potum et vitam moderatam.

Ubi major est in homine receptivitas, quae per frequentem magnetismi animalis concitationem plurimum procuratur, fixus oculorum obtutus, et determinata artificis voluntas excitandis magneticis phaenomenis sufficiunt. Solent autem nonnulli compositam adhibere methodum, qua credunt, dynamicam et psychicam artificis vim augeri, et adhibent hunc in finem varia artificia, quae tamen hodie a plurimis tanquam minus efficacia, vel superflua saltem, negliguntur. Praecipua horum sunt sequentia:

Conductores magnetici, e ferro aut alio metallo, vel vero e vitro aut alia idioelectrica materia perticarum figura confecti. Ingratas hi potissimum excitant sensationes, nec amplius adhiberi solent. — Construxerunt alii separatorium, ad insulae ita dictae electricae leges fabricatum, et crediderunt vim magneticam augeri, ubi artifex cum alio, qui imbui magnetica vi desiderat, ei insederint. — Dicunt alii speculum, per artificem magnetica vi imbutum efficaciam habere. — Alii post Mesmerum concentu musico usi sunt, quo potestatem suam in somnambulum augeri putarunt. — Crediderunt alii, energiam suam auctam, et restitutam sibi fuisse efficientiam magneticam, ubi tempo-

re sereno, sub crepusculo vespertino manus septentrionem versus expanderunt, vel ubi cum aliis corporibus, magnetica vi imbutis, semet conjunxerunt. Veri autem similius est, vires artificis augeri, si eum alter eo tempore, quo imbuere magnetica vi alium pergit, tetigerit, aut si plures cum eo homines robusti et sani fuerint conjuncti (Kluge §. 314.).

Cum certis constet observationibus, etiam substantias cryptobiotas magnetica vi imbui posse, quae dein per tempus aliquot activa manent, corpora diversa ea efficientia impraegnare solent, et substituere pertractationi consuetae. Ceteris usitatiora sunt sequentia.

Aqua magnetica, quae tractibus pollicis aut volae manus, ad eandem directionem factis paratur, et vitro adservata, per horas 48 virtutem conservare dicitur, ut adeo hausta, pro fomento aut balneo adhibita, magnetica suscitet phaenomena, adfectiones nervorum sublevet, et ab ipsis somnambulis, e sapore peculiari, caloris sensu quem excitat, eque fulgure quasi electrico agnoscatur **).

Vitra magnetica, quae tabulis potissimum constant ovalibus, 2 — 3. pollices longis et perforatis in medio. Imbuuntur halitu, adspersione, vel digitorum tractibus, aut defert ea artifex aliquo tempore corpore proprio; involvuntur nunc tela sericea, ne vis dissipetur. Solus dein aeger, qni magnetica vi curandus est, vitrum impraegnatum e serico evolvit, et collo ita adpendit, ut cordis scrobiculum contingat. Vitra autem talia aut lagenas, magnetica vi imbutas sua non destitui virtute, observationibus constat a).

Arbor magnetica pro efficacissimo medio habetur, quod substitui pertractationibus magneticis possit. Vitali enim energia praedita arbor, imponderabile bioticum ipsa continuo gignit, et vim sibi communicatam adsidue auget ac restaurat, unde magnetica efficientia imbuta per totam saepe aestatem activa manet, ipsaque ejus vegetatio augetur. Adhibentur hunc in scopum arbores fructiferae aut aliae duriores, juniores, frondosae, haud nodosae et minus altae, et dicunt efficaciam augeri per fontem aut fluvium vicinum.

Tempore verno optime imbuitur arbor methodo sequente: consistit artifex ad distantiam aliquam in arboris parte, quae meridiem respicit; tangit bacillo ferreo aliquot pedes longo, quem dextra tenet manu, apicem arboris, et ducit hunc a summo ramo per truncum ad radicem usque; tollit modo sub arcu ab arbore remoto bacillum, et alium adtingit ramum, tractu simili imbuendum, repetitque tractus toties, quot adsunt rami majores et minores. His peractis bacillus seponitur, et manibus explicatis truncus a corona radicem versus tractibus longis tangitur, in meridiana arboris parte quoque consistendo. Denique amplectitur artifex arboris truncum, pectusque suum cum voluntatis intentione ei adprimit.

Ponuntur homines in contactum cum arboribus magneticis, dum eas vel manibus adtingunt, vel vero fila cannabina, a supremis frondibus ad truncum procedentia tenent; in iis, qui majorem habent receptivitatem, saepe sufficit, si infra arborem consistant, ejusque atmosphaerae immergantur. Phaenomena magnetica et

ipsum etiam somnambulismum ab iis arboribus suscitari, plures testantur observatores b).

Denique est apparatus magneticus (*bacquet magn.*), a paucis jam nunc usitatus, constans cista lignea, vitro contrito, ferro limato, sulphure etc., per adspersionem magnetica vi imbutis repleta. Conductor ferreus, e cista media emergens, cum homine, qui magnetica vi imbuendus est, in contactum ponitur, vel junguntur plures ejusmodi cistarum conductores per catenas ferreas, quarum una aegro adplicatur. Diverso autem modo hos apparatus construxerunt, et methodo varia id adplicuerunt artificium c).

*) Subactio membrorum, tritus lenior et compressio partium in usu dudum fuerat, et testantur itineratores, id remedium apud populos varios esse usitatum, miraque ratione vires recreare (Kluge §. 259.); etiam perfricatio cutis, popularibus nostris usitata (vol. III. p. 343.), ad magneticas pertractationes referri potest, siquidem homines a tritu eo morbo releventur, ac una placide indormire soleant.

**) KLUGE'S Versuch §§. 114. 122. 316 — 319. et p. 143. 145. 493.

a) ibid. §. 320. — b) ibid. §. 328 — 337. — c) ibid. §. 321. — 327.

SPRENGEL: Inst. physiol. II. §§. 394. 395. — BURDACH'S Physiol. §. 167. — KLUGE'S Versuch §. 232 — 337.

§. 482.

Magnetismi animalis effectus.

Descripto pertractandi modo (§. 481.), si dispositio adsit et receptivitas in homine, ipseque artifex omni ratione idoneus fuerit, et pertractationem circumspecte, debita cum cautela et soler-

ter peregerit, salutares una et mirabiles producuntur effectus. Sunt autem hi effectus duplicis ordinis: vel enim systemata generalia, nerveum, vasorum aut musculorum universi corporis energia mutantur, ut adeo universi suscitentur effectus, organicum processum per tempus longius nonnunquam alienantes, et non raro ad normalem statum reducentes; vel vero locales sunt, ad certa organa et functiones certas restricti, transitorii, certisque periodis, sub ipsa praecipue magnetica pertractatione recurrentes. Universi effectus, qui in omni fere individuo, magnetica vi imbuto, pro vario receptivitatis gradu varia cum intensione semet produnt, ut frequens virorum cell. experientia docet, sequentes sunt.

1) Concitantur functiones organicae, absque tamen peculiari irritatione, in nervis, vasis sanguiferis, musculis, in glandulis et aliis organis. Exaltatur itaque coenaesthesis, acceleratur sanguinis circuitus, augetur calor organicus et vitalis turgor, recreantur vires musculares, citatur pulmonum respiratio, promoventur perspiratio cutis et quaevis secretiones ac excretiones.

2) Vitali energia per magnetismum animalem in corpore universo moderate exaltata, stimulorum receptivitas et reactionis vis ad aequilibrium ponuntur, unde locales nervorum, vasorum et musculorum affectiones tolluntur, et functionum ille restituitur concentus, qui pro sano statu (§. 15.) requiritur.

3) Cum tractibus magneticis vitalitas derivetur, aque partibus iis, in quibus quodammodo cumulata est, ad alias justo minus

animatas deducatur, tumultuaria energia in illis mitigatur, inque istis prostrata erigitur, vel saltem morbosa vitalium organorum reactio in partes, minorem in oeconomia animali significatum habentes, declinatur. Tolluntur hinc dolores partium, spasmi et humorum locales congestiones, ipsaque coenaesthesis ad normalem reducitur statum.

4) Denique sufferuntur, vel saltem mitigantur morbi diversi, nervosi praecipue systematis adfectiones, per magnetismum animalem sua sponte evolutum, vel artificiosa pertractatione suscitatum, id, quod innumerae testantur virorum cell. observationes *).

Localium autem et specialium effectuum magnetismi animalis infinita est varietas et copia. Differunt enim phaenomena magnetica pro ratione individuae constitutionis, corporis et animi status somnambuli ipsius et artificis; pertractationis dein modus, et varia adminicula, quae influxum habent non raro penitus incognitum, apparitiones differentes reddunt. Maximum autem ponit discrimen magneticae efficientiae intensio, quae per gradus varios, inde a reactione minima, in oculos vix incidente, usque vigorem summum, cum mirabilibus phaenomenis conjunctum, progreditur.

Advertimus autem, magnetismum animalem certam suscitare phaenomenorum seriem, quam in tres generales et sex speciales gradus dividere solent **). Cel. vero ab ESCHENMAYER duplicem generatim constituit statum: somnum magneticum et somnium magneticum. Id autem somnium, a somniis consuetis prorsus alienum, quatuor exhibet gradus, qui ordine progressivo, animae facultatum gradibus respon-

dente, sese excipiunt. Est nempe 1) status ille, quo sensus corporeus et instinctus ad tantum gradum exaltantur, ut somnambulus semet ipsum intueri, suique corporis statum sentire et distincte percipere possit. 2) Status clarae visionis (*clairvoyance*), auctae imaginationis vi respondens. 3) Sympathia magnetica, cum sensus intentione pari passu incedens. 4) Divinatio magnetica, cum intensa phantasia conjuncta. 5) Denique adcedunt phaenomena mixta, quae partim conjunctis pluribus animae facultatibus, partim peculiaribus organicis effectibus constituuntur a).

*) Conf. KLUGE'S Versuch. §. 338—354.—STIEGLITZ: ü. th. Magn. p. 600. sq.

**) KLUGE l. c. §. 75—88.

a) C. A. v. ESCHENMAYER'S Versuch. p. 44. sq. §§. 9. 10. — Ejusd. Psychologie. §§. 267. 268.

§. 483.

Magnetismi animalis phaenomena.

Suscitata per animalem magnetismum phaenomena paulo ante memoratum ordinem (§. 482.) plurimum sequuntur, ut adeo a gradu minimo, corporeas tantum reactiones manifestante, per gradus altiores sensiferarum functionum et animae facultatum (§. 468.) ad summum provehantur gradum, qui cum maxima phantasiae exaltatione conjunctus est. Minime autem credas, omnem hominem, magnetica vi imbutum, quamcunque solerter artifex processerit, et quantacunque cum adsiduitate magneticas pertractationes adhibuerit, omnes status magnetici gradus

consequi. Etenim permulti sunt, qui tanta haud gaudeant receptivitate, ut in summam rapiantur extasin, et apparitiones prodant, quas spectatores curiosi admirentur. Sufficiunt etiam in multis inferiores gradus, quibus aegritudines praesentes mitigentur aut penitus sufferantur *); imo cautum saepe est, intensiorem reactionem suscitare, quae non raro gravia adducit symptomata, et morbosam ponit systematis nervosi dispositionem, per longius saepe tempus durantem **). Monere etiam debemus, per animalem magnetismum facultates novas haud prolici, verum exaltari tantum dynamicas corporis qualitates, et animae potestatem, ad certas operationes sub eo statu restrictam, intendi solum, et miros prodere sensationis ac phantasiae effectus. Denique constat observatione, certam esse phaenomenorum successionem, ut adeo nullum sit individuum, quod altiores illico consequatur magneticos gradus; verum debet somnambulus omnis phaenomenorum stadia quaevis transire, donec ad summum pervenerit vigorem, e quo gradatim rursus in pristinum redit statum. Est tamen nonnunquam velocissima phaenomenorum successio, ut inferiores gradus velut transilire videatur somnambulus.

Quae autem sint praecipua, singulis gradibus quodammodo propria phaenomena, jam nunc videamus.

I. Stadium vigiliae et somni praedisponentis.

Rariores si excipiantur casus, iteratae magneticae pertractationes reactiones ponunt, in sensus semper fere incidentes, vel contingit saltem, ut aegri aliqua ratione releventur, rursusque in pristinum redeant statum, ubi justo citius

tius magnetica cura intermittitur. Plurimi autem sentiunt auram quandam aut blandum calorem per nervos descendere; augetur tum calor sensibilis, turget et rubet cutis, et dispergitur jucunda per totum corpus sensatio. In aliis locales sequuntur reactiones: horrores, ardores, formicationis aut pruritus in cute sensus; apud alios membra redduntur gravia, vel opprimitur pectus, aut sequuntur musculorum subsultus ac resolutiones, cordis palpitatio, sensuum obnubilationes etc. Incidunt alii in somnum normalem, e quo tamen facile excitantur, nisi tanta adsit receptivitas, ut in altiores gradus protinus transeant.

Intensiore reactione insequente, phaenomena dicta augentur. Caloris intensioris sensus, e praecordiis dimanans, per universum corpus propagatur; arteriarum pulsus redditur celerior et fortior; augetur perspiratio cutis, in manibus praecipue et in facie, quae semper fere sudant; accedunt non raro locales nervorum et musculorum adfectiones, vel febriculae plane species, salutaris potissimum effectus. Augetur hoc tempore somnolentia, clauduntur palpebrae, nec aperiri facile possunt, quousque magnetica pertractatio continuatur. Ceteri autem sensus cerebrales, nisi somnus manifestus superveniat, vigilant, ut adeo homo magnetica vi imbutus sui ipsius et omnium, quae circa eum contingunt, sit conscius, licet non raro contingat, ut loquela sit impedita. Advertunt nonnulli oculorum coruscationes, et superveniunt in plurimis spasmi et convulsiones in musculis faciei et extremitatum, id quod in apparatu respiratorio, inque abdomine saepius observavimus.

Tenet stadium hactenus descriptum medium quasi locum inter vigilias et somnum, ut adeo magnetica vi imbutus ad interrogata respondeat potissimum, facile evigilet, et reminiscentiam habeat actorum. Si vero ultro provehatur magnetismi effectus, oscitatio frequens, membrorum pandiculatio et palpebrarum gravitas comparent, et sequitur tandem altus somnus, quem suspirium grave praecedere solet. Omnis nunc abolitus est sensus, nulla modo viget conscientia, nec facile excitari ex hoc statu dormiens potest, estque nulla in evigilante eorum, quae sub ea periodo adciderunt, reminiscentia. Durat is somnus, qui nonnunquam cum gravioribus systematis nervosi adfectionibus (crises dicunt) jungitur, vario sub diversis circumstantiis tempore, donec, suspirio novo praecedente, vel in somnambulismum perfectum abit, vel in primum reactionis magneticae gradum, ac tandem in statum normalem revertitur. Evigilantes ex hoc somno vires animi et corporis recreatas potissimum sentiunt.

II. Somnii magnetici primus gradus.

Congruit somnium magneticum maxime cum somnambulismo (§. 478.), et differt a somniis consuetis phaenomenorum varietate, quae ostendit, sensum non modo vigilare, verum altiores etiam animae facultates vigere, et voluntatem in actionibus suis liberam, inque eo saltem restrictam esse, quod somnium ipsum interrumpere, et mutare apparitionum successionem non valeat. Dum igitur somnambulus istum adtingit gradum, e somno priore intra semet ipsum quasi evigilat, recuperat conscientiam sui, corpus proprium, artificis et aliorum hominum ac rerum, cum eo in nexu magnetico existentium

percipit, et quorumvis agnoscit indolem. Phaenomena praecipua, quae ad hunc somnii magnetici gradum referuntur, sequentia sunt.

Intuetur somnambulus distincte corpus proprium et aliorum, ut adeo organorum internorum fabricam describere, et statum eorum normalem aut abnormen indicare valeat. Corporeo sensu exaltato, instinctus animalis in somnambulo hactenus reviviscit, ut praesagire magnetici status moram valeat, et morbi proprii atque alterius, qui secum in ratione collocatur, eventum praedicere, et indicare idonea remedia possit. Nequaquam autem credas, remedia talia esse, quae somnambulus nunquam cognoverit, verum domestica potissimum sunt, vel officinalia etiam, si cultior est homo, sibique prius jam nota habuerit. Testantur autem fide digni observatores, praesidia curativa, a somnambulis indicata, fere semper esse proficua.

Singulare est phaenomenon, quod somnambuli vel oculis sint clausis, vel apertis, immobilibus tamen et insensilibus; digitorum autem apicibus et scrobiculo cordis, si objecta visibilia tetigerint, vel ei regioni admota fuerint, discernant. Imo tantus est receptivitatis gradus, ut ad majores etiam distantias, modo adsit relatio magnetica, objecta distinguant; quid quod literas obsignatas et libros clausos, scrobiculo cordis admota, saepe legant, videantque res in cubili vicino existentes, homines praecipue et animalia. Sic etiam auditus et gustatus velut migrare ex organis suis in digitorum apices et praecordia videntur, siquidem somnambuli voces submissas per easdem partes, eque majoribus etiam distantiis, si homines in catenam juncti eos aut artificem tetigerint, audiant, et sapores

ciborum, ventriculi regioni admotorum distinguant. Observant nonnulli somnambuli jubar aut fulgorem quasi electricum artificem circumfluere, halitum ejus igneum esse, et dimanare ex eo eque rebus ab eo contrectatis scintillas electricas. Memorabilis etiam est Fischeri observatio, cujus somnambulus semet ipsum et artificem nebulae densae specie circumdatum vidit. Ceterum varia est exaltati corporei sensus in diversis somnambulis ratio, unde alii ea tantum vident et audiunt, quae in magnetica sunt relatione, dum alii remota etiam objecta percipiunt.

Inter peculiaria phaenomena referri meretur loquela somnambulorum. Etenim omnes fere vel sua sponte loquuntur, vel respondent interrogati, sermone articulato, gestibus aut scripto. In primis tamen crisibus et sub initium somnii magnetici lingua potissimum est impotens, et contingit saepe, ut per certas periodos aphoni reddantur somnambuli, vel ita sit loquela impedita, ut certas literas et voces enunciare nesciant, voces confundant et male construant, id quod linguae spasmo et sensui interno, aliqua parte insopito adscribas. Loquitur autem quisque pro sua cognitione et intellectus ratione, nec novus somnambulis recluditur cognitionum fons, verum ideas potius olim perceptas in memoriam revocant, et conjungunt peculiari modo, ut ratiocinari et judicia proferre possint.

Habet autem sermo somnambulorum aliquid peculiaris, ut alium somniantem hominem loqui putes, et vigilantem alium: vox enim mutata est, dialectus vulgari et consueta secus purior, sermo venustior, declamatorius, ad melodiam fere adcedens.

Durat somnii magnetici haec periodus pro varia circumstantiarum ratione tempore diverso, et protrahitur saepe, in iis praeprimis, qui sponte sua in eum statum incidunt, per horas plures aut integros etiam dies. Est autem id peculiare et constans phaenomenon, quod somnambuli in vigili statu nihil de iis, quae in somnio magnetico cum iis acta sunt, aut quae ipsi loquebantur vel peregerunt, recordentur, et habeant reminiscentiam istorum in subsequentibus accessibus.

Denique varia sunt et diversa localis reactionis phaenomena, quae intensione et modo in variis somnambulis, inque eodem individuo pro ratione circumstantiarum diversarum differunt.

III. Somnii magnetici gradus secundus.

Exaltatur hoc in gradu imaginationis vis hactenus, ut somnambuli clarius omnia perspiciant, insultuum magneticorum tempus et intensionem, atque morborum tum propriorum, tum aliorum, cum iis in relatione, remotiore saepe existentium, in omni fere casu rite praesagiant. Si vero somnambuli ad summum gradum usque provehantur, inque catalepsiam et spasmos tonicos universales, aut plane in statum apoplecticum, asphyxiae similem incidant, tunc praedictiones eorum incertae potissimum sunt. Memoria et reminiscentia idearum et rerum aliquando perceptarum adeo intenduntur, ut animo successione continua et velocissime referantur. Inde igitur est, quod somnambuli in hoc stadio linguas peregrinas, quarum rudimenta olim hauserant, multo expeditius loquantur quam vigiles et sani potuerint.

Summa idearum claritate nunc vigente, illustratis quibusvis memoriae vestigiis, et collectis collatisque idearum varietatibus, somnambulus cum singulari plane facilitate intelligit, deque objectis variis ratiocinatur, judicat, et cum aliqua sui ipsius admiratione, tanquam alius penitus esset, alterum quasi intuetur mundum.

Omnia autem phaenomena, quae priore in stadio aderant, modo intenduntur, ut adeo sensus internus maxime sit exaltatus, optime pateant somnambulo corporis sui partes et organa, pellucida appareant nonnullis, aut electrica luce illuminata. Denique ponuntur somnambuli hoc in statu facile in relationem magneticam cum hominibus ab iis remotioribus.

IV. Somnii magnetici tertius gradus.

Phaenomena ad gradum hunc spectantia ea ratione evolvuntur, qua sensus intenditur, et dicit cel. ESCHENMAYER id stadium sympathiam magneticam, sequentes ad eam referens apparitiones.

Admirationem praecipue movet intimus ille inter somnambulum et artificem nexus, qui in altiore somnii magnetici gradu viget. Etenim corporeo sensu singulari plane modo exaltato et mutato, ipsoque vitali principio cumulato quodammodo et libero reddito, tantum ponitur inter homines, in ratione magnetica existentes commercium, ut somnambulus velut inspicere interiora artificis et aliorum hominum possit, et participet eorum corporeas non modo sensationes, verum conscius etiam reddatur illorum, quae isti animo nunc volvunt. Ex eo igitur est, quod somnambuli in hoc gradu constituti sapores, in lin-

gua artificis excitatos, ac titillationis aut doloris sensum, in corporis parte aliqua concitatum, percipiant; quod statum morbosum individuorum, in magnetico consortio existentium, clare perspiciant, imo participent saepius; quod animi motuum aliorum hominum, quibuscum junguntur, conscii reddantur, et jucunde adficiantur a gratis, patianturque ab ingratis animi motibus; quod voluntatem artificis, ejusque etiam cogitationes nonnunquam percipiant, et ab arbitrio ejus penitus fere dependeant.

Parit sympathia, quae sub isto statu inter somnambulum et artificem explicatur, amorem inexplicabilem, unde is molestissime adficitur, si ab artifice, priusquam magneticus cessaverit status, deseritur. A venerea autem cupidine is amor penitus abhorret: etenim omne impurum desiderium odium potius parit et aversionem, et viget idem adfectus inter parentes et liberos pariter, interque homines secus plane indifferentes, et sine omni sexus discrimine. Habent autem sympathiae et antipathiae magneticae id peculiare, quod somnambuli homines et res alias, secus amatas, sub eo somnio nonnunquam oderint, aut vero bene modo ferant personas et res, in vigili statu sibi adversas. Plerumque tamen advertitur, omnia fere esse grata, qnae artifex cum somnambulo in relationem ponit, et homines peregrinos, atque eos praecipue, qui virium robore praevalent, horrere somnambulum. Est autem tanta saepe sympathiae et antipathiae vis, ut personas gratas sibi aut ingratas eminus advertat.

Quanto altiores somnium magneticum consequitur gradus, tanto magis coenaesthesis et conscientia sui ipsius a normali et consueta recedunt indole, ut adeo homo idem alter penitus sit in

statu magnetico, et alter in vigili: alium se sentiat somnambulus, aliter de se ipso judicet, et aliam penitus in se agnoscat personam, nullaque memoriae vestigia e statu vigili in magneticum somnium, eque isto in illum transferantur. Peculiarem ejusmodi casum cel. GMELIN observavit, et vidit FISCHER somnambulum, qui in somnio magnetico de rerum extra corpus suum existentium situ, contraria tulit judicia a). Huc pertinere quoque videtur singularis plane observatio, quam MITCHEL nuper communicavit b): Culta quaedam puella et optima memoria gaudens, in somnum (magneticum?) incidit altum et consueto diuturniorem, e quo excitata nullum penitus memoriae prodidit vestigium; debebat igitur novitus, ac si modo nata esset, institui. Celeres autem fecerat in quibusvis progressus. Post menses aliquot in similem incidit somnum; rediit tunc status prior, nec quidquam recordabatur eorum, quae tempore, inter primum et secundum somnum medio, perceperat. Periodice nunc, inde ab annis quatuor, idem revertitur somnus, qui semper priorem tollit, et alterum ponit statum, nulla in ea persona vigente conscientia de duplici suo charactere et natura.

V. Somnii magnetici quartus gradus.

Pauciores quidem sunt somnambuli, qui hunc adtingant gradum, phantasiae maxime exaltatae adscribendum, cumque phaenomenis certo mirabilibus conjunctum. Dicunt hunc statum desorganisationem, claritatem universalem, extasin aut divinationem magneticam. Descripta hactenus somnii magnetici phaenomena sub hoc gradu adeo intenduntur, ut, coenaesthesi et animae potestate exaltatis,

perceptiones quaevis et intuitiones ad summum provehantur gradum, atque imaginationis ac phantasiae vis consuetos plane excedat limites, nec spatio nec tempore amplius sit ligata. A rebus mundanis nunc velut abstractus somnambulus, altioribus et nobilioribus abripitur ideis, et consequitur summam perspicuitatem ac claritatem, siquidem phantasia quasvis animae functiones (§. 468.) adjuvet et perficiat c).

Multa quidem sunt et mirabilia phaenomena, quae fide digni observatores de isto somnii magnetici statu referunt; pauca tamen isto loco adducere possumus. Pertinent huc exempla eorum, qui ad multorum milliarium distantias, per modum visionis, eventus varios adverterunt, et rite indicarunt. Alii morborum suorum ac aliorum, cum iis in nexu magnetico existentium, praesentium non modo, verum praeteritorum quoque et futurorum indolem, causas, exitumque divinarunt, et remedia, sibi secus et aliis minus cognita, indicarunt. Fuerunt alii, qui artificis imaginem fere semper coram se viderent, etsi is in remotioribus exstitisset locis. Denique exstant exempla somnambulorum, qui futuros rerum eventus rite praedixerint.

VI. Mixta magnetismi animalis phaenomena.

His phaenomenis adnumerat cel. ab ESCHENMAYER: temporis ideam, qua somnambuli nonnulli mira cum curatione solis cursum et diei periodos memoriter calculant et determinant; pharmacorum adversus morbos diversos praescriptiones; inventiones machinarum diversarum, et calculos sublimiores a somnambulis rite erutos: denique apparitiones electricas, quae in somnambulis non raro advertuntur.

*) KLUGE'S Versuch. §. 77.

**) Nobilem novimus personam, quae incaute saepius tractata, inque statum magneticum clarae visionis frequenter adducta, nervorum adfectiones molestissimas per plures postea annos passa est.

a) KLUGE l. c. §. 128.

b) Med. chir. Zeitung. 1816. IV. p. 287.

c) v. Eschenmayer's Versuch die scheinbare Magie d. thier. Magnetismus etc. §. 27.

KLUGE'S: Versuch. §. 89—165. — v. ESCHENMAYER'S Versuch. p. 48. sq. §. 11—40. — Ejusd. Phsychologie. §. 269—273. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 396—399.

§. 484.

Phaenomenorum magneticorum expositio.

Varias quidem accepimus opiniones de magneticae efficientiae indole, et conabantur physiologi diversis ratiociniis illustrare phaenomena magnetismi animalis *); nulla tamen hactenus innotuit vera singularis istius vitae status theoria. Cell. C. E. Schelling **) et F. Hufeland a) doctrinam de magnetismo animali per sympathiae et antipathiae theoriam illustrare nituntur. Ostendit autem cel. Stieglitz, theoriam hanc minime sufficere pro dilucidandis magnetismi animalis phaenomenis b). Fuerunt alii, qui post Mesmerum crederent, efficientiam magnetismi animalis cum communi illa magnetica vi (§. 235.) eandem esse, humanum corpus magneti esse comparandum, cunctaque phaenomena,

paulo ante descripta (§§. 482. 483.) e polaritatis legibus esse exponenda c). Negari quidem non potest, multas occurrere apparitiones in somnambulis, quae aliquam saltem vigere ostendant efficientiae magneticae polaritatem, quod quidem ex methodo, qua homines et res aliae magnetica vi imbui possunt (§. 481.), maxime apparet, nihil tamen communis habet peculiaris ea vis cum ea, quae in magnete viget, nec ubique strictae polaritatis sequitur leges.

Longe autem plures sunt physiologi, qui statuant, maximam esse adfinitatem inter magneticam efficientiam et Galvanico-electricam vim, ejusque phaenomena ad leges fere contingere eas, quibus columnae Voltanae operationes subjectae sunt d). Videntur pro hac sententia pugnare observationes illae, quibus constat, metalla pleraque molestos suscitare in somnambulis effectus, et heterogeneis eos plane convelli, vitrum, ceram Hispanicam, sericum etc. magneticam vim separare, nervos vero optimos esse tum istius tum electricitatis conductores: denique per Galvanismum effectus saepe suscitari magneticos. Quid autem de hac teneamus opinione, superius (§§. 67. 134.) jam diximus; nec certo e phaenomenorum aliqua similitudine ad eandem efficientem causam concludere licet, tanto quidem minus, cum plurimae in somnambulismo occurrant apparitiones, quae componi cum Galvanicis effectibus nullatenus possunt. His adcedunt observationes et animadversiones cel. NASSE e), quibus evincitur, magnetica phaenomena cum electricis nullatenus congruere f).

Magis vero illustrat phaenomena magnetica recentiorum theoria, quae exaltatam coenaesthesin et provectam systematis gangliorum energiam

ad encephali dignitatem pro causa efficiente constituit. Plura quidem ingeniosus STIEGLITZ huic objecit theoriae g), meliora tamen et stabiliora vix docens h). Ingeniosa etiam est cel. GRUITHUISEN opinio, cum dicit, Mesmerismum morbosum esse statum, sub quo coenaesthesis et reliquorum sensuum organa ad gradum inferiorem organisationis deprimuntur, ut adeo polyporum indolem accipiant, et instinctus maxime evolvatur i).

Opinione recentiore, quam MESMER ultimo vitae suae tempore divulgandam dedit, ignis quidam invisibilis, per artificis operam suscitatus, activum constituit in magnetismo animali principium. Id autem principium cum ignis natura aliqua congruit ratione; non est substantia, sed motus tantum seu fluctus, similis illi, quem tonus in aëre et lux in aethere ponunt. Constituit is fluctus peculiarem motuum seriem, quae subtilitate et mobilitate ignis, lucis et magnetis fluctus superet, et videtur idem esse cum principio illo, quod nerveam penetrat substantiam, et corpus organicum cum natura universa in mutuam ponit relationem k).

Denique cel. ab ESCHENMAYER duplicem statuit phaenomenorum magneticorum seriem: unam, quae in corporea, et alteram, quae in psychica organismi parte sese manifestet, unde principia pro exponendis iis phaenomenis partim e physiologia, partim vero ex psychologia desumenda censet. Pro physiologico autem principio aetherem organicum constituit, et adnumerat psychico principio animam, utpote potentiam infinitam, atque eas animae functiones, quae mediam seriem constituunt, et progressionis summae sunt capaces l).

Quorumvis autem magnetismi animalis phaenomenorum efficientem causam in quadam systematis nervosi mutatione quaerendam esse, nemo dubitat, et ostendunt somnambulismi apparitiones, receptivitatem nervorum in quibusdam partibus auctam esse, depressam in aliis, et alibi in modo mutatam. Aliam praeterea, vigere in statu magnetico systematis cerebralis ad gangliorum systema relationem, atque aliam sensus corporei et cerebralium ad res externas receptivitatem; coenaesthesin jam universim augeri, jam vero in certis partibus exaltari, et cerebri energiam pari fere proportione deprimi: organorum vitae vegetativae functiones non modo intendi, verum partes, quae secus ab animi potestate sejunctae, et per ganglia ab encephalo separatae fuerunt, per animalem magnetismum arbitrio quodammodo subjici, cumque anima in arctum nexum poni: denique animae facultates inferioris ordinis, instinctum animalem, sympathiam et antipathiam, imaginationis et phantasiae vim ad insuetos plane gradus provehi, effectus et phaenomena, paulo prius adducta (§§. 482. 483.), evidenter ostendunt.

Quae autem horum effectuum suprema sit efficientia, cujus ea sit indolis, et quibus subjecta sit legibus, definiri hactenus non potuit. Sequentia tamen cum aliqua minimum probabilitate, statui possunt.

Mutatur per circumstantias, sub quibus animalis magnetismus sua sponte evolvitur, perque artificialem tractandi modum (§§. 480. 481.), processus ille organicus, quo nervorum vitalitas ponitur et conservatur (§§. 466. 467.), ut adeo energia nervosi systematis, polaritate normali conversa, a systemate cerebrali velut recedat, in-

que gangliorum nervis concentretur, et vitae animalis functiones deprimantur, organicae vero intendantur. Depressa encephali et nervorum, cum eo arctius connexorum (§. 456.) energia, sensus cerebrales et quaevis animae facultates insopiuntur, et sequitur, praegressis quibusdam reactionis magneticae phaenomenis, somnus, qui per gradus varios in soporem tandem abit (§. 483. n. I.). Magnetico hoc statu ultra provecto, systematis gangliorum energia intenditur, evigilat sensus corporeus (§. 470.), et sequitur somnium magneticum, quod per varios gradus, si quaevis respondent adminicula, ad maximam demum intentionem (§. cit. n. II — V.) exaltatur. Tanta enim nunc viget in vegetativae vitae nervis energia, ut ab incitamentis quibusvis facile mutari, et modo superius (§. 467.) exposito, impressiones conducere, atque animo referre valeant.

Principium autem imponderabile, quod bioticon compellavimus (§§. 67. 234. 467.), hic praecipue activum esse, per causas, quibus magnetismus animalis suscitatur, prolici, a partibus aliis derivari, et concentrari in aliis, hacque ratione vitalitatem in iis minui, has vero singulari modo animari, non dubitamus. Idem praeterea principium per artificem homini communicari, quem magnetica vi imbuit, et res quoque alias eo impraegnari, modi docent (§. 481.), quibus magnetismus animalis excitari potest. Pugnant autem pro hac opinione animadversiones et observationes sequentes:

1) Constituit bioticum id principium, vinculum illud, quo commercium animam inter et corpus servatur (§. 467.), sensationes quaevis et motus suscitantur. Si igitur idem vel per causas internas vel vero per artificiales

tractus augetur, nervorum receptivitas intenditur, et partes organicae, eo principio animatae, in majorem ponuntur cum animo relationem.

2) Videtur autem gangliorum systema eam praecipue possidere capacitatem, ut per causas internas, perque artificis operationem facile mutetur, bioticum largius proliciat, vel saltem eo uberius imbuatur. Etenim quaevis magnetismi animalis phaenomena e plexu solari, tamquam e centrali foco, per universum corpus propagantur, et inhaerent praecipue organis, gangliorum systemati subjectis, vitali energia a systemate cerebrali velut avocata.

3) Advertimus in somnambulismo (§. 478.) et in statu magnetico, qui sua sponte evolvitur (§. 480.), efficientiam vitalem ab encephalo hactenus recedere, ut omnis fere ejus energia insopita adpareat, et bioticum principium in reproductiva organa velut transiliat, inque iis concentretur.

4) Si consideremus id, quod artifex, qui alterum magnetica vi imbuere vult, viribus debeat praevalere, quod ipse per operationes magneticas debilitetur, quod adfectiones ejus non raro transeant in somnambulum, quod contactus corporis non sit necessarius, verum sufficiat manuum tractus ita perficere, ut atmosphaerae activae fluctus partes corporis lenissime adspirent; si demum reflectamus, alias quoque substantias magnetica vi impraegnari sic posse, ut activae et efficaces reddantur, ipsosque somnambulos auram quandam aut blandum calorem, qui per nervos descendat, vel igniculos, qui ex artificis digitis dimanent, advertere: dubitare

non possumus, principium aliquod, qualicunque nomine illud veniat, subtilissimum tamen, sui generis, vitale, atque idem, quod in nervis secus etiam activum est (§. 467.), ex artifice in eum, qui magnetica vi imbuitur, transire.

5) Denique adcedit ea observatio, quod efficientia magnetica per tractus artificiales a partibus aliis derivari, et cumulari in aliis possit, quodque tractus ii juxta certam quandam directionem perfici debeant, ipsaque magnetica vis polares quodammodo sequatur leges, id quod imponderabilibus commune est (§. 10.). Summa praeterea harmonia, quae inter somnambulum et artificem viget, sympathiae et antipathiae peculiares erga personas et res certas, manifeste ostendunt, vires hic operari attractivas et repulsivas, singulari ratione modificatas m).

Systemate nervoso, per bioticum principium peculiari plane modo animato, omnique vitali energia in sensum internum fere conversa, animae potestas, infinita ceteroquin, et nunc per corporeas organismi qualitates multo minus, quam in normali statu est, restricta, liberrime agit, et prodit admirandas eas imaginationis, sensationis et phantasiae operationes n).

*) STIEGLITZ: ü. d. th. Magnetismus. p. 480. sq.

**) MARCUS u. SCHELLING: Jahrbücher der Medicin als Wissenschaft. II. B. 1. H. p. 3. sq. 2. H. p. 158. sq.

a) Fried. HUFELAND: ü. Sympathie. — I. H. RAHN per sympathiae doctrinam magn. anim. expugnare contendebat (Exercitt. physicae de causis mirae illius, tum in homine, tum inter homines, tum denique inter cetera naturae corpora, sympathiae, Zürch, 1786 — 1790.).

b)

b) STIEGLITZ l. c. p. 482 — 498.

c) KLUGE'S Versuch. §. 61.

d) ibid. §. 62. — Fr. HUFELAND (Reil's Arch. VI. p. 253. sq.)

— SCHELLING l. c. II. 1 H. p. 178. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §§. 400. 401.

e) NASSE (Reil's Arch. IX. p. 237 — 312.).
f) STIEGLITZ l. c. p. 498. sq. — g) ibid. p. 504. sq.

h) Med. chir. Zeit. Salzb. 1815. II. p. 379.

i) GRUITHUISEN'S Terminologium. p. 127.

k) WOLFART'S Mesmerismus. p. 109. sq. et Zusätze. p. 145. sq.

l) v. ESCHENMAYER'S Versuch. p. 134. sq. — Ejusdem Psychologie. §. 274. sq.

m) Conf. KLUGE'S Versuch. §. 167. sq. — G. BAKKER, H. WOLTHERS en P. HENDRIKSZ: Bytragen tot den tegenwoordigen staat van het animalisch Magnetismus, in ons vaderland. Groning. 1814. 8. 1. St. 3. Ab.

n) v. ESCHENMAYER'S Psychologie. §. 277 — 288.

SECT. II.

DE TACTU.

§. 485.

Tactus expositio.

Est tactus corporeo sensui maxime adfinis (§. 469.), non tamen idem penitus, siquidem causam perceptionis extra nosmet ipsos quaerat, coenaesthesis vero in mutationibus versetur, corpori nostro a rebus externis inductis (§. 470.). Percipimus tactu rerum qualitates, quae corpus nostrum proxime adtingunt, et quidem eas, quae per materiae cohaesionem ponuntur (§§. 56.): ex-

tensionem, figuram, indolem superficiei, molem, et possumus sensu eodem distantiam etiam corporum atque cohaesionis gradum aestimare. Sunt autem rigida tantum corpora proprie tactus objectum, siquidem materiae liquidae, aëriformes et guttantes, particulis constent inter se mobilibus, et tactus organo haud satis resistentibus. Voluerunt etiam caloris externi sensum ad tactum referre; quia vero temperiem externam haud aliter aestimamus, quam collatam cum proprii corporis temperie, ad sensum corporeum caloris et frigoris perceptionem retulimus (§. 474. n. 5.).

Cum tactus per nullam agat distantiam, perque nullum medium corpus, aut imponderabile principium, ut visus, auditus et olfactus; ipsum tactus organon arbitrario motu explorandis corporibus obviam mitti debet. Ex eo igitur est, quod natura providens sensus istius organa membris addiderit, ad majores a corpore distantias mobilibus, ut exiquirere objecta tactu perceptibilia possint. Quia praeterea sensus idem, ut mox dicetur, sine musculorum actione distinctas impressionum ideas gignere haud potest, cum musculari illo sensu (§. 476.) in arctissimo existit nexu; unde communes etiam sunt nervi, qui artuum musculos gubernant et tactui inserviunt, estque centrum commune, medulla quippe spinalis (§§. 174. 450.), utrique actioni praefectum.

§. 486.

Tactus organon.

Tribuunt quidem papillae illae nerveae, per cutim universam distributae (§. 143.), omni superficiei corporis sensum acutissimum, ut adeo

tactus species per cutem universam vigeat. Principalia tamen tactus proprie sic dicti organa in homine manus constituunt. Etenim cutis mollior et depilis, recipiendis impressionibus aptissima est; extremitates vero digitorum papillis nerveis facie interiore instruuntur, et opponuntur iis ungues scutellati (§. 147.). Mollis digitorum pulpa, simili epidermide vestita, corporibus tactu explorandis sese adcommodat, et cedit eorum impressionibus. Ex eo igitur est, quod epidermide indurata tactus acumen minuatur, et exquisitus sit is sensus apud homines, qui molli gaudent digitorum pulvillo. Ungues autem scutiformes, homini nonnisi et simiis, quae tactu excellunt, eum in finem concessi sunt, ut explorantium digitorum pressioni resistant, et actionem eorum adjuvent.

Papillae tactui inservientes nervorum, qui secundum flexoriam digitorum partem, et per latera adveniunt, ultimis et subtilissimis ramulis constituuntur, suntque in apicibus digitorum majores fere quam in aliis cutis partibus *); villis et filamentis similes, ductibus elegantissimis plus minus spiralibus et liratis dispositae **). Fabricam internam KAAUW-BOERHAAVE, RUYSCH, WINSLOW etc. illustrarunt, et potest per linguae papillarum structuram aliqua saltem ratione divinari. Adcedunt plura nervorum fila, ad papillam singulam et diffunduntur penicillorum forma, velamento tamen deposito, ut adeo pultem referant mollem. Comitantur filamenta nervorum arteriolae, quae tincto liquore repletae, radiatim diffusae observantur, humorem serosum exhalantes. Docet praeterea maceratio, omnem papillam pluribus acervari nervulorum et vasculorum, subtili celluloso textu conjunctorum, colliculis a).

Has autem papillas organon constituere, quo qualitates corporum tactu explorandas percipimus, observationes docent, quibus constat, quod eaedem in apicibus digitorum, manuum pedumque sint majores, quod nervi cum iis manifeste communicent, quod eo momento, quo tactus exercetur, ut probabile est, ab uberiore humorum adfluxu erigantur b), quod exhalatione cutis cohibita idem sensus deprimatur, denique, quod detracta epidermide et reti mucoso, quae papillas tegunt, dolor acerrimus a rerum externarum contactu oriatur.

Minime autem credas, eas papillas solas tactus organon constituere, siquidem rerum externarum impressiones, quae sub passivo digitorum statu contingunt, sensum quidem suscitent, universae cuti proprium (§. 148.), minime vero distinctas, tactu perceptibilium qualitatum, gignant ideas, id quod cel. STEINBUCH evidentibus experimentis ostendit c). Si enim oculis ligatis digitum alteri porrexeris, qui super apice ejus, perfecte tamen quiescente, corpus aliquod ducat, tum superficiei qualitatem et tempus, quo idem durat contactus, percipies; magnitudinem autem corporis, figuram, et tractuum directionem, verbo spatii ideam haud advertes. Nullum igitur est dubium, sensum tactus sine musculari sensu (§. 476.), et sine activo digitorum motu debite operari haud posse: unde sequitur, papillas nerveas digitorum, quae ceteroquin a reliquis cutis universae papillis non multum differunt, unam tantum efficere organi tactus partem, ipsumque ejus sensus instrumentum, si totum sumitur, integra potius extremitate superiore et nervis, motus ejus gubernantibus, constitui d).

Omnis igitur cutis pars, papillis instructa, et pro arbitrio nostro hactenus mobilis, ut cum objectis externis in activum contactum poni valeat, per exercitium in verum tactus organon mutari potest. Docent id exempla hominum sine manibus natorum, qui in digitis et plantis pedum distinctum habent tactum. Infantes praeterea et animalia non pridem nata, ut Darwin rite advertit e), objecta sibi obvia ori admovent, labiisque utuntur pro tactus organo. Denique lingua hominis, motu multiplici gaudens, ut notum est, gustatui simul et pro insigni etiam parte tactui inservit.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 8. §. 6. et p. 92.

**) B. S. ALBINI annotatt. academ. L. III. Tab. IV. figg. 1. 2. Lib. VI. Tab. II. figg. 3. 4. — RUYSCH: thesaur. anat. III. Tab. IV. fig. 1. VII. Tab. II. fig. 5. — LODER: Tab. LV. figg. 16. 17.

a) HALLER l. c. p. 9. §. 7.

b) ibid. p. 93. — GRUITHUISEN'S Anthropologie. §. 467.

c) STEINBUCH'S Beytrag zur Physiol. d. Sinne. p. 58. sq.

d) ibid. p. 63. sq.

e) DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 197.

§. 487.

Differentiae in animalibus.

Varia cutis universae et organorum tactui inservientium fabrica efficit, ut sensus idem differens reddatur in variis animalium speciebus. Eminet autem homo inter quaevis vertebrata animalia tactus perfectione, et videtur sensus idem in bestiis vertebris destitutis ea proportione explicari, qua alii sensus cerebrales deficiunt. Epi-

dermis crassior aut subtilior, durior aut mollior, rugosa aut plana, pilis, squamis, plumis obsessa, aut in crustam corneam indurata, vel vero nuda, muco illinita, papillas cutaneas a rerum externarum impressionibus magis aut minus arcet, ipsumque cutis sensum varia ratione modificat, vel cohibet penitus. Rete mucosum, prout papillas magis aut minus emollit, tenuiore aut crassiore strato investit, integumenti sensibilitatem auget aut minuit. Maximi autem momenti sunt papillae ipsae, quae in bestiis, inque partibus, quae tactu praecipue gaudent, copia et magnitudine eminent. Corium praeterea vitalitate sua (§. 148.) et mollitie ad perfectionem tactus non parum confert, et videtur differens ejus in variis animalibus indoles differentem reddere cutis sensum *). Denique musculi cutanei, quibus integumenta bestiarum pro arbitrio mobilia redduntur, irritabilitate praevalente, sensum cutaneum restringere videntur, unde carnosus panniculus ea proportione deficit, qua bruta perfectiora sunt et tactu exquisitiore gaudent **).

Si autem ipsa considerentur organa, tactui stricte tali inservientia, tum multas cernimus differentias, et videmus bestias eas, quae digitis mobilibus, ad humanos plurimum accedentibus instruuntur, distinctiore gaudere tactu, simulque docilitate et sagacitate eminere. Simiae pleraeque manu gaudent humanae simili; digiti tamen distinctis destituuntur musculis flexoribus et extensoribus, unde singillatim moveri haud possunt a). Pollex praeterea multo est brevior quam in homine, ut adeo digitis commode opponi atque manus corpora debite prehendere et qualitates objectorum curatius explorare haud possint. Desideratur alia etiam, tum in simiis tum

in aliis brutis animalibus digitorum humanorum praerogativa: etenim soli hi sphaericum corpus, adeoque figuras omnes, rectius comprehendunt, firmiterque tenent, dum longissimus maximam globi dimensionem, medii ambitus minores, et brevissimi fines tenuiores amplectuntur b).

Mammalia alia, quae pedibus anterioribus tanquam manibus utuntur, Castor biber, Sciurus, Leo, Felis, Vespertiliones etc. corpora quaevis aptius prehendunt, eorumque qualitates et dimensiones magis discernunt, et gaudent ideo majore quoque sagacitate. Id ipsum valet de avibus, pedibus palmatis et digitis mobilibus instructis, ut in Psittaco, in Falcone, Strige, inque Cuculo etc. advertitur c). Etiam reptilium species digitis mobilibus et tactu exquisitiore gaudent d).

Eae autem bestiae, quae digitis destituuntur, quarumve pedes ungulis et aliis duris et insensibilibus involucris muniuntur, partibus aliis pro tactus organo utuntur. Mammalia nonnulla, Simiae cauda prehensili (Paniscus), Opossum, Myrmecophaga, Hystrices etc. cauda instruuntur inferiore facie nuda, et hactenus mobili, ut corpora prehendere, et quasi manibus utantur, explorare valeant. Similes caudas etiam reptilia nonnulla gerunt; et serpentes, aliis destituti tactus adminiculis, toto corpore, rebus explorandis circumvoluto, qualitates tactu perceptibiles explorant. Apud mammalia solidungula, ruminantia et alia, quorum pedes et cauda pro tactu exercendo apta haud sunt, sensus idem ad labia oris restrictus esse videtur. Sunt autem labia pro eo officio tanto magis idonea, siquidem musculis suis mobilia, et copiosis nervis, a trigemino et faciali provenientibus, in-

struantur. Conferunt praeterea mystaces rigidi, a rebus externis facile commovendi, nervisque labialibus impressiones communicantes, ad tactus sensum in plurimis mammalibus e).

Differt itaque tactus organon in his bestiis perfectione tantum et loco ab organo ejus sensus in homine (§. 486.). Labia oris officia gerunt digitorum, et respondent vertebrae colli, musculis suis mobiles, artubus superioribus et manibus. Quanto igitur exquisitior labiorum est sensus, quanto collum est longius, et quanto magis caput in partem omnem libere moveri potest, tanto magis excellit tactus, tantoque major in animalibus advertitur sagacitas. Docet haec comparatio animalium inter se f), et ostendit elephantis, animalis maxime docilis exemplum, quod proboscide admodum mobili g) et tactu exquisito gaudet.

Avium nonnullarum cristae, ut cel. CUVIER opinatur, tactui quoque, ut probabile est, inserviunt, siquidem fabrica earum partium ei officio satis respondeat. Pisces cirrhis instruuntur, vermes et mollusca tentaculis, crustacea palpis, et insecta antennis, organon tactus, aliqua minimum parte, supplentibus h). Ubi denique papillae cutaneae penitus deficiunt, ut in animalibus inferioribus est, tactus in sensum corporeum pedetentim transit.

*) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 529 — 549.

**) ibid. p. 550 — 559. — a) ibid. I. p. 287.

b) HALLER: Elem. physiol. V. p. 92.

c) DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 261.

d) CUVIER l. c. II. p. 565 — 573. — e) ibid. p. 573. sq.

f) STEINBUCH'S Beytrag. p. 137.

g) CUVIER l. c. p. 645. — h) ibid. p. 578. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 483.

§. 488.

Tactus officium.

Eo redit omnis hujus sensus actio, ut materiae, quatenus in spatio existit, qualitates: cohaesionis gradum, duritiem aut mollitiem, formam solidam aut liquidam, siccitatem aut humiditatem, glabritatem aut asperitatem superficiei, et extensionem corporum: magnitudinem, figuram, positum, directionem atque motum aut quietem exploremus. Omnia autem haec activa organorum tactus operatione, motu nempe arbitrario, nos percipere, tactusque organa sine musculorum actione inertia penitus esse, et muscularem sensum cum tactu in arctissimo nexu existere, paulo ante (§. 486.) diximus.

Materiales corporum proprietates leni saltem contrectatione et motu apicis unius aut plurium digitorum, exiguo cognoscendi corporis spatio adplicitorum, vel leni pressione exploramus. Judicamus itaque de duritie corporum aut mollitie a majore aut minore resistentia, quam digitis, activo motu adpressis, opponunt. Elasticitatem per alternam compressionem exploramus, et advertimus tum corpora certo compressionis gradui cedere quidem, mox tamen digitos remotos sequi. Formam liquidam agnoscimus e particularum tam exili cohaesione, ut digitis explorantibus facillime cedant; quanto autem tenuiora sunt corpora liquida, tanto minus tactu agnosci possunt: sic aëriformes substantiae tum saltem cutaneum adficiunt sensum, ubi vel caloris gradu differunt, vel vero in motu consti-

tuuntur, et diversum pressionis gradum exerunt. Asperitatem et inaequalitatem percipimus, digitorum apicibus super corpus explorandum leni adfrictu ductis; tunc enim partes, quae magis eminent, digitum vehementius adficiunt, et si levia sunt corpora, eodem semper gradu gliscenti digito resistunt. Ubi tactus per frequens exercitium acuitur, minimas asperitates distinguit, quod exempla docent coecorum, qui colores solo tactu dignoscunt. Ajebant lintea nigra asperrima, et rubra levissima adparuisse *). Pondus ad muscularem sensum refertur, siquidem illud e virium intentione, quae pro levandis aut sustinendis corporibus requiritur, aestimare saltem possimus (§. 476.).

Formalem corporum seu spatii explorationem, ubi tactus objecta minoris sunt voluminis, pari ratione perficimus. Si autem corpora fuerint majora, ut adeo motu, quem unius digiti apex describere valet, totum eorum ambitum adtingere haud possimus, digitos plures in auxilium vocamus, iisque majus iter describimus, ducendo eos juxta corporum explorandorum superficies; quodsi articulationes digitorum et manuum pro similibus tactus exercitiis non sufficiant, cubiti et humeri articulationes musculorum suorum ope in actionem ponuntur, omnesque objecti, tactu explorandi dimensiones digitorum apicibus percurruntur **).

Sub omni autem tactus exercitio duplicem adquirimus ideam: unam, per impressionem, papillis per materiales objecti externi qualitates illatam, et alteram, a motu organi tactus ortam. Utraque tamen idea, motus videlicet et tactus, per eosdem nervos in communi sensorio suscitata, eodemque momento animae relata, consci-

entiae nostrae, tanquam unica perceptionis et intuitionis idea, refertur. Possumus tamen quasvis corporum materiales qualitates et relationes ad spatium, restringendo animum ad singulas earum, distincte percipere.

Quemadmodum externarum rerum perceptiones sine conscientia nostri possibiles haud sunt (§. 469.), ita internae, seu corporis proprii perceptiones rerum externarum perceptiones et intuitiones praecedere debent a). Coenaesthesis igitur, ad motus corporis proprii restricta, in maxima existit relatione cum tactus sensu (§. 473.). Adquirit enim foetus, ante quam cum rebus externis in nexum uberiorem ponitur, ideas quasdam spatii sui corporis, et perficit eas tardius (postquam exercitio diuturniore motus spontaneos ad certum scopum intendere addiscit) per contrectationes iteratas partium corporis proprii. Praehabitis his interni spatii ideis, per sensum corporeum adquisitis, non vero, ut aliqui cum Kantio volunt, a priori existentibus b), tactus organa mundi externi objecta, quae intra territorium eorum existunt, contrectant, explorant, et natae hinc impressiones animo referuntur; hic autem intuitiones et perceptiones inde natas cum internis spatii ideis confert, mundique externi, proprio corpori oppositi, res cognoscere incipit. Perficitur subinde rerum cognitio, et locupletantur ideae tactu adquisitae repetito et diuturno ejusdem sensus usu, visusque et auditus exercitio.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 94.

**) STEINBUCH'S Beytrag z. Physiol. d. Sinne. p. 72. sq.

a) Ibid. p. 22. et p. 106. sq. — b) ibid. p. 23.

§. 489.

Tactus utilitas.

Latissime patens per animale regnum sensus tactus (§. 487.) summam praestat utilitatem, siquidem per eum rerum externarum qualitates, nullo alio sensu percipiendas cognoscamus, et realem spatii, in quo nos ipsi existimus, quodque alia occupant corpora, adquiramus ideam. Sensu dein hoc reliquorum, visus imprimis errores corrigi, cum Buffonio plures docuerunt naturae scrutatores, et tactum ideas gignere fortes, quae melius conserventur *). Haec autem hactenus vera sunt, quod tactus organon ab objecto suo, nullo intercedente alio medio adficiatur, adeoque haud tantae, ut in visu et auditu est, hic occurrant fallaciae. Ideae spatii praeterea: extensionis, figurae, situs et distantiae corporum, quas visus ope et auditus adquirimus, per tactum corriguntur, majoremque ad certitudinem perducuntur. Videmus hinc infantes objecta visa manibns illico prehendere, et labiis suis admovere, et solent adulti etiam homines objecta, quorum claras et distinctas ideas adquirere cupiunt, tactu uberius explorare. Ex eo etiam est, quod homo, tactu exquisitissimo gaudens, ut GALENUS, BUFFON et HELVETIUS docuerunt, omnes bestias intelligentia superet, quodque bruta tanto sint sagaciora et dociliora, quanto magis tactus organa fuerint evoluta.

Objiciunt quidem, equum aliaque quadrupeda animalia, absque ullo tactus adjumento, distantias optime metiri, fossam destinatam adcurate transilire; animalia recens nata matres suas quaerere et invenire; muscas, nunc de ovo

exclusas, solo visu et olfactu, foetidum exquirere cadaver. Animalia tamen haec, ut e praecedentibus adparet, tactu non destituuntur; major autem habilitas in motibus spontaneis, quae in aliquibus brutis recens natis advertitur, a musculorum maturiore evolutione et ab instinctu repetenda est.

Volunt praeterea tactus praestantiam per id impugnare, quod sensus idem, ut Sturmii experimentum **), et variae nervorum ac organorum, eidem sensui inservientium adfectiones ostendunt, erroribus perinde sit obnoxius, quodque non ipsas corporum exploratorum qualitates, sed mutationes duntaxat, papillis illatas, ut de nervorum actione generatim valet (§. 467.), tactu percipiamus. Etsi demus, tactus sensum falli quoque posse, tutius tamen is operatur, quam auditus et visus, quorum organa, magis ceteroquin composita, pluribus obnoxia sunt vitiis, quorumque medium, lux et sonus, per circumstantias externas varia ratione mutari possunt, dum tactus organa a suis objectis directe adficiuntur. Nullum igitur superest dubium, quin credamus, ideas spatii, quas visus et auditus gignunt, per tactum corrigi, et tutius nos de magnitudine, deque figura et distantia objectorum judicare, eodem sensu cooperante.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 95.

**) Decussatis duobus digitis si globulum tetigeris, vel nasi apicem aut aliud corpus contrectaveris, duplex adparebit objectum.

Marc. MALPIGHIUS: de externo tactus organo. Neapol. 1665. 12. — B. S. ALBINUS: de papillis cutis (in an-

nott. acad. Lib. IV. cap. 10.). — WALSH: de cute et tactu. Edinb. 1784. — HALLER: Elem. physiol. Lib. XII. Sect. III. T. V. p. 91—98. — AUTENRIETH'S Physiol. III. §. 892—902. — WALTHER'S Physiol. II. §. 574—576. — I. G. STEINBUCH'S Beytrag z. Physiol. d. Sinne, p. 53—140.

SECT. III.

DE VISU.

§. 490.

Generalia.

Tenet visus supremum inter omnes cerebrales sensus locum. Si enim bulbum oculi, cerebro vicinissimum, et reliquas partes, ad visus organon pertinentes spectemus, tum maximam cernimus perfectionem: adsunt partes solidae et humores varii, concurrunt quaevis systemata generalia, membranae mucosae, serosae et fibrosae, vasa sanguifera copiosa et lymphatica, nervorum insignis copia, musculi, glandulae etc., et haeret bulbus in proprio conceptaculo osseo, variisque custoditur mollibus partibus. Dominatur quidem sensibilitas praecipue in oculo, tot nervis praedito; irritabilitas tamen et reproductiva energia, quae motuum varietate et secretione humorum diversorum sese manifestant, luculenter ostendunt, vitae manifestationes quasvis (§. 75.) insigniter hic vigere, et visus organon distinctum quasi et absolutum constituere organismum, cum universo corpore vasorum et nervorum ope physice et dynamice quidem connexum, propria tamen energia hactenus praeditum, ut omnes vitae functiones, toti organismo convenientes, in subjecto hoc microcosmo recurrant. Quamvis igitur oculus cum organismo universo in nexu ar-

ctissimo existat, ut adeo mutua sit in sano et aegrotante statu relatio; peculiaris tamen et propria fere oculo est vita, unde distincta etiam gaudet lucis et colorum receptivitate, et peculiaribus obnoxius est morbis *).

Si dein ipsam consideremus visus functionem ejusque utilitatem, summa ejus sensus dignitas manifeste adparet. Etenim mere dynamica efficientia, lucis quippe actione, visus concitatur, et agit pari celeritate, qua lux propagatur, in distantias immensas, nosque cum rebus universis in amplissimum ponit commercium, ut adeo caelestia pariter ac terrestria corpora intueri et cognoscere valeamus. Suppeditat itaque visus intuitiones plurimas et rerum objectivas ideas, quibus cognitiones plurimum augentur, et pulchritudinis sensus praecipue perficitur. Notum praeterea est, oculos animi statum, adfectus et passiones praecipue significare, et mutari a corporeo sensu ita, ut medici omnis plane aevi ex ipsa fere oculorum conditione vitam aut mortem aegrotantium praedixerint.

*) Jos. BEER'S Lehre v. den Augenkrankheiten etc. Wien, 1815. 8. I. Bd. Einleitung.

I. ORGANA VISUS.

§. 491.

Tutamina oculi.

Continetur bulbus oculi cavea infundibuliformi ad pyramidem adcedente, septem ossibus cranii, harmonia et suturis connexis, composita, amplissima et firmiore in homine quam in ceteris animalibus, tunica fibrosa, durae meningis et periostei propagine (periorbita) vestita,

panniculo adiposo, copiosa et molli pinguedine repleto, vasa, nervos et oculum custodiente, hujusque motum facilitante, obducta, fissuris et foraminibus, vasis et nervis viam relinquentibus, instructa, orbita dicta. Pertexitur periorbita vasis reticulatis, quae ex orbitali arteria nascuntur. Axis autem orbitae cum bulbi axi parallelus haud est: iste enim magis declinatus cum axi orbitae angulum facit octo graduum *). Nec rarum est, ut orbita una altera sit latior, et axes diversa ratione convergant. Videntur etiam Mongolorum et Chinensium orbitae anterius magis divergere, atque minus Aethiopum, quam Europaeorum.

Addunt faciei insignem gratiam, et tuentur oculos a nimia luce, a sudore per frontem defluente, a pulvere et aliis injuriis colliculi tumidi, celluloso-musculosi, sub ima fronte utrinque positi, pilis densis, imbricatis et rigidiusculis ornati, supercilia dicti **). Copiosus cellulosus textus iis colliculis substernitur, ut adeo musculis suis facile moveantur: leventur epicranio, et corrugatore versus radicem nasi detrahantur, pilis simul eorum erectis, quo oculi obumbrantur. Solemus igitur supercilia deducere, ubi nimius lucis est fulgor, et contingit idem in ira et indignatione, quo oculus ab objecto exoso, ne adspectu quidem digno, defendatur. In Leucaethiopibus, oculis admodum sensilibus praeditis, supercilia crebrioribus et longioribus pilis obsita potissimum sunt, et solent, ut PORTERFIELD adnotavit, orientales populi eos colliculos nigro colore tingere, ut solis nimium splendorem, oculis incommodum, infringant. Gaudent supercilia, ob nervos copiosos, a ramo frontali, ad primum quinti paris ramum spectante, ortos,

sensu

sensu insigni, nec absque caecitatis aut aliorum gravium symptomatum periculo laeduntur a). Non reperiuntur supercilia in animalibus, capillatis ceteroquin aut plumis vestitis.

Custodiunt oculos praecipue plicae illae cutaneae, quae palpebrarum nomine veniunt. Formatur palpebra superior et major cute, a superciliis descendente, pilis vacua et sensim extenuata, libere ante oculum, et paulo infra aequatorem ejus producta, ut adeo in dormientibus totam corneam obtegat; reflectitur nunc contra se ipsam, tenerior reddita, et copiosis vasculis sanguiferis pellucentibus ornata, adsurgitque tanquam interna palpebrae pagina ad orbitae fere marginem; in mucosam tunicam nunc mutata, ut membrana adnata anteriori bulbi faciei adhaerescit (§. 120. n. 1.). Pari ratione inferior effingitur palpebra, cute ab inferiore orbitae margine adsurgente, plicam duplicatam constituente, et tandem in conjunctivam extenuata.

Intra eam cutis duplicaturam et margines, quibus palpebrae se contingunt, arcus haeret cartilagineus, lunatus et major in palpebra superiore, tarsus dictus. Largiuntur hae cartilagines palpebris aliquam firmitatem, impediuntque, ne sub motu vario in rugas agantur, et praebet superioris palpebrae tarsus musculo levatori adhaesionis punctum. Ipsi autem margines palpebrarum limbo crassiusculo et fere calloso formantur, suntque hi margines hactenus convexi, ut clausis palpebris spatium triangulare et curvilineum, convexo bulbo respondens, constituatur, qui canaliculi instar lacrymas excipit et canthum internum versus deducit a*).

Ex ipsis his marginibus cilia prodeunt, pili quippe rigidi, triplici nonnunquam ordine dis-

positi, extrorsum arcuati, media palpebrarum parte longiores, et breviores versus utrumque finem, densiores etiam et longiores in palpebra superiore quam in inferiore, clausis palpebris semet decussantes, et simili cum superciliis usui inservientes. Inter utramque palpebrarum paginam cellulosa est tela, quae pinguedinem continet, et seroso humore, in morbis facile cumulando, scatet. Descripta a Winslowo ligamenta tarsea, a durae matris propagine orta, in telam hanc cellulosam resolvuntur b). Peculiari quoque ligamento palpebra superior instruitur, processui nasali maxillae superioris firmato.

Gaudent palpebrae musculis, quibus pro lubitu a se invicem diduci et aperiri, iterumque obduci oculo possint. Adtollit palpebram superiorem levator proprius, ortus a dura meninge, opticum nervum cingente, latescit sensim, et desinit in margine superiore tarsi c). Cum musculus iste palpebram superiorem adtollit, luci adcessum in oculum concedit, quo in opere per frontalem, qui supercilium et orbicularem musculum sursum revellit, adjuvatur. Etiam palpebra inferior fasciculis carneis duobus aut tribus, a musculo orbiculari exortis, deorsum et angulos oculi versus duci potest; imo mobilior in nonnullis animalibus inferior est palpebra quam superior d). Adducit palpebras ad se, oculumque obvolvit musculus orbicularis, utrique palpebrae communis, cavum orbitae circumiens, ossibus faciei instratus, et parte altera cum palpebris cohaerens. Conflatur fibris ellipticis, in lacertos congestis, versus tempora semet magis decussantibus, et adgregatis ad nasi radicem e).

Agente orbiculari musculo palpebrae quidem clauduntur et arcent lucis influxum in oculos;

sunt tamen eae hactenus pellucidae, ut clausis oculis lucem a tenebris distinguamus. Viget etiam peculiaris antagonismus inter musculum levatorem et orbicularem: illo enim agente hic relaxatur et vicissim, et solent ii musculi, actione diuturna defatigati, alternatim agere, unde nictatio involuntaria oritur. Protractis tamen vigiliis, levator viribus spoliatur; delabitur hinc palpebra superior in somniculosis, aguntque orbiculares musculi in dormientibus, quibus oculi perfecte clauduntur; si vero orbicularis musculus paralyticus est, oculi semiaperti manent, ut in aegris, graviore morbo adfectis cernitur.

Cum palpebrarum et oculorum motus sit perpetuus, confrictus partium, nimio ceteroquin sensu praeditarum, praecaveri debebat. Huic autem scopo, praeter humorem ex arteriolis exhalatum et lacrymas, unguen peculiare, flavidum, oleoso-albuminosum, tenax, ab aëris influxu solidescens, partes eas lubricas faciens, et lacrymarum acrimoniam mitigans, inservit. Secernitur id smegma in glandulis sebaceis, quas Henr. MEIBOMIUS primus optime descripsit f). Componuntur eae glandulae folliculis exiguis, rotundis, sulcis faciei posterioris cartilaginum tarsi, serie duplici aut triplici, insculptis. Teguntur eae glandulae tunica adnata pellucente, referuntque plexus racemosos, secundum longitudinem tarso transverso innatos, parallelos, suntque numero fere 20 — 30 g). Effunditur unguen secretum orificiis excretoriis parvis, serie simplici juxta palpebrae marginem dispositis, bulbum oculi respicientibus, ductulorum brevissimorum ope cum folliculis sebaceis cohaerentibus. Cuique autem glanduloso plexui orificium fere respondet excretorium h).

Gaudet palpebrarum cutis sensu acerrimo, ut adeo clausos etiam oculos lux feriat, sternutationem et lacrymationem suscitet, et dormientes quoque excitet. Interna autem pagina, vasculis numerosissimis pertexta, papillosa et fere vellerea i), acriore adhuc pollet sensu.

Ad canthum internum oculi tunica adnata plicam format semilunarem, palpebrae tertiae, in quadrupedibus animalibus magis evolutae, imitamentum. Intra membranam semilunarem et palpebrarum margines, inque imo oculi angulo corpusculum cernitur oblongum, extrorsum conicum, rubellum, eadem interna palpebrarum tunica et textu celluloso conflatum, glandulis sebaceis refertum, unguen simile cum glandulis Meibomianis secernens, caruncula lacrymalis compellatum k). Cel. ROSENMÜLLER in caruncula cartilagineam quoque reperit substantiam, et dispexit ostia excretoria 12—15 in superficie ejus; e quovis autem ostio pilus subtilis, ut idem refert, emergit.

*) SÖMMERRING'S Abbildungen d. menschlichen Auges. Frankf. a. M. 1801. fol. Tab. VIII. fig. 4.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 309. sq. §. 3—6.

a) ibid. p. 309. §. 3.

a*) Docet cel. ROSENMÜLLER, canalem hunc, Fereinio adscriptum, palpebris clausis, necquaquam formari.

b) ibid. p. 320. §. 11. — Joh. Gottf. ZINN: descriptio anat. oculi humani, edit. II. A. WRISBERG. Goetting. 1780. 4. p. 224.

c) ZINN l. c. p. 225. Tab. VII. fig. IX. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 15.

d) HALLER l. c. p. 341. §. 26.

e) SÖMMERRING l. c. Tab. II. figg. 1. 2.

f) H. MEIBOM: de vasis palpebrarum novis. Helmst. 1666. 4. — I. B. MORGAGNI (in advers. anat. I. p. 12. Tab. IV. fig. 1.). — HALLER l. c. p. 318. §. 10. — ZINN l. c. p. 227. §. 4.

g) ZINN l. c. Tab. VII. fig. 8. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 10. b. et fig. 15.

h) ZINN l. c. fig. 10 a. — SÖMMERRING l. c. fig. 15. k.

i) SÖMMERRING ibid. fig. 14. h. i. k.

k) ZINN l. c. Tab. VII. fig. 10. b. c. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 5. h. i.

§. 492.

Palpebrae in bestiis.

Eadem est palpebrarum fabrica in simiis ut in homine. In ceteris autem quadrupedibus palpebra tertia magis explicatur; musculo proprio tamen destituitur, nec praetendi oculo penitus potest. Differt figura sua in diversis generibus; in omnibus fere ostiis instruitur, unguinosam materiem fundentibus, et habet in aliis laminam cartilagineam. In quibusdam musculi duo cutanei ad consuetos adcedunt, quorum unus palpebram inferiorem deducit, altero superiorem adtollente. In cetaceis tela cellulosa palpebrarum adeo copioso refertur adipe, ut plicae eaedem immobiles fere reddantur. Desunt in his animalibus cilia, nec ullum adest palpebrae tertiae vestigium.

Apud aves intra utramque, superioris et inferioris palpebrae tunicam membrana existit ligamentosa, in orbitam, quam per omnem sui ambitum vestit, producta. Palpebra inferior superiore major est et crassior, estque facie interna lamina ovali, glabra et fere cartilaginea ob-

ducta, et gaudet musculo deducente proprio. Desunt tarsi in utraque palpebra, et paucae tantum aves ciliis instruuntur. Paucae etiam sunt aves in quibus palpebra superior tam alte descendat, quam inferior adtollitur. Palpebra tertia, membrana nictitans dicta, peculiari gaudet musculoso adparatu, quo agente oculis praetenditur, et retrahitur sua elasticitate, musculis relaxatis. Est autem membrana haec pellucida, et solent eam Aquilae, ubi solem intuentur, praetendere.

Variant palpebrae forma sua et numero in reptilibus: desunt penitus serpentibus; crocodilus, testudines aliquae et ranae tribus gaudent palpebris. In lacertis diversae occurrunt differentiae. In plerisque piscibus mobiles palpebrae desiderantur. Mollusca ea, quorum oculi tentaculis haud insident, palpebris destituuntur. Limaces autem et helices oculos in tentaculorum apicibus gerunt; haec autem tentacula tubos referunt musculosos, qui, ubi in caput retrahuntur, in se ipsos revolvuntur, quo oculus versus interiora ejus tubi ducitur.

CUVIER'S vergl. Anatomie. II. p. 432 — 438.

§. 493.

Organa lacrymalia.

Anterior bulbi superficies et interna palpebrarum facies humore continuo irrigantur, ex ipsis palpebrarum vasculis et tunica adnata oculi exhalato; praecipuam tamen ejus liquidi co-

piam lacrymalis constituit humor, cujus fontes et vias jam nunc describere volumus.

Glandula lacrymalis, principalis lacrumarum officina, sub palpebra superiore versus tempora, in peculiari partis orbitalis ossis frontalis recessu haeret, et suspenditur ligamento proprio, a cel. SÖMMERRING primum descripto *). Est haec glandula duriuscula, figurae irregularis, novem fere lineas in adulto homine longa, et sex lineas lata. Cel. ROSENMÜLLER duas describit glandulas lacrymales, superiorem et inferiorem **), quae tamen invicem ita cohaerent, ut unam simul constituant. Ad conglomeratas glandulas (§. 197.) hae pertinent; componuntur lobulis, tela cellulosa connexis, et hi acinulis secernentibus conflantur a). Arteria lacrymalis, ophthalmicae propago, musculis bulbi oculi et temporali, atque periorbitae surculos submittens, in glandula ipsa radiatim diffunditur, et adcedunt stamina ejus subtilissima acinulos, quos reticulatim cingunt. Providentur lacrumales gandulae surculis quoque nerveis, qui a ramo primo paris quinti proveniunt b).

Egrediuntur e glandulae acinis canaliculi excretorii, qui in plures confluunt excretorios ductus, ab invicem separatos, in brutis animalibus facilius, quam in homine conspicuos c). Progrediuntur ii ductuli intra tunicam adnatam palpebrae superioris antrorsum et deorsum versus, ostiisque 6 — 8 humorem, in lacrymali glandula secretum, in superficie interna ejusdem superioris palpebrae, supra tarsum et versus canthum externum effundunt d). Inferior palpebra, ostiis ductulorum lacrymalium destituta, solo humore, ab arteriolis exhalato, humectatur, quod injecta in carotidem aqua, per conjunctivam oculi et palpebrarum exsudans, docet e).

Effusus intra palpebram superiorem et bulbi anteriorem faciem lacrymalis humor, cum exhalato e conjunctiva latice et cum glandularum Meibomianarum unguine (§. 491.) mistus, aliqua sui parte per vasa lymphatica palpebrarum resorbetur; potiore vero portione palpebrae superioris motu versus canthum oculi internum promovetur, ubi tanquam in lacu adcumulatur. Huic autem lacrymarum lacui papillae lacrymales immerguntur, tanquam initia canaliculorum, humorem collectum sorbentium. Eminent hae papillae ante carunculam lacrymalem ad finem interiorem tarsi, ac in cujusvis palpebrae margine, geritque singula apice suo foramen rotundum, in sano homine semper apertum, et setam facile admittens. Cinguntur haec ostia, puncta lacrymalia dicta, annulo cartilagineo, estque cellulosus textus, quo papillae formantur, densus et elasticus, quibus foramina ea aperta servantur f).

A punctis lacrymalibus canaliculi lacrymales, iis ostiis ampliores, oriuntur. Elonganturii canaliculi in processum caecum, superiora in superiore palpebra, et inferiora in inferiore spectantem. Intra processus hos caecos et puncta lacrymalia tubulus transversus et parum crassior e quovis canaliculo subnascitur; procedunt ii tubuli in facie posteriore palpebrarum, carunculam intermediam habentes, sola intima palpebrarum tunica tecti, reliqua autem parte musculo orbiculari obvoluti, nasum versus, donec tandem in ductum communem uniantur, septo intermedio saepe divisum, ultra lineam longum, et sacco nasali insertum g).

Dilatatur ductus communis utrinque in saccum lacrymalem, receptaculum quippe

membranaceum, oblongum, figurae fere ovatae, pollicem dimidium facile longum, haerens in canali osseo, ex fossa ossis unguis et processu frontali ossis maxillaris facto. Adsurgit saccus lacrimalis ultra locum, quo ductus communis ei inseritur, et desinit superius fine rotundato et caeco. Inferius in ductum nasalem contrahitur, qui osseum canalem ingressus, deorsum et retrorsum fertur, et sub osse spongioso inferiore orificio obliquo, plica mucosa semilunari munito, in cavum narium inferius aperitur h).

Constant lacrymarum hi canales et conceptacula membrana duplici, exteriore alba et tenera, satis tamen tenace, et interiore mucosa (§. 120. n. 1.), cryptis muciparis et vasis sanguiferis obsita. Tribuunt anatomici nonnulli post Janinum ductibus et saccis lacrymalibus fibras longitudinales et circulares, adeoque et manifestam irritabilitatem, qua lacrymalis humor recipiatur, et in nares promoveatur. Recentiores tamen et oculatissimi anatomici fibras eas invenire non poterant, ut adeo elastica tantum vi et contractilitate inconspicua earum partium munus peragi videatur. Orbicularis tamen palpebrarum musculus, cujus aponevrosis anteriori sacci lacrymalis parieti ope densi cellulosi textus firmiter adhaeret, cujusque fibrae ductibus lacrymalibus implicantur, absorptionem et promotionem ejus humoris multum adjuvat. Providentur eaedem lacrymales viae nervulis, ex infraorbitali, secundi rami paris quinti propagine, ortis. Pollent igitur sensu acri, qui mucoso internae tunicae humore mitigatur.

*) SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Auges, Tab. VII. fig. 1. γ.

**) Jo. Christ. ROSENMÜLLER: Organorum lacrymalium partiumque externarum oculi humani descriptio anatomica. Lips. 1797. 4. p. 35. sq.

a) ZINN: descriptio oculi hum. Tab. VI. fig. 1. B.

b) ibid. i. — LODER Tab. CLXII. fig. 9. n. 22.

c) HALLER: Elem. physiol. V. p. 323. — ZINN l. c. p. 230.

d) SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 14. gg. fig. 15. ff. — ROSENMULLER l. c. §§. 116. 117. Tab. IV. fig. 4.

e) HALLER l. c. p. 324. §. 14.

f) SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 14. c. d.

g) ZINN l. c. p. 231. §. 2. Tab. VII. fig. 10. — HALLER l. c. p. 331. §. 21. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 16.

h) SÖMMERRING ibid. figg. 17. 18.

§. 494.

Differentiae in animalibus.

Constat glandula lacrymalis in bestiis ruminantibus lobis pluribus ab invicem separatis, quorum aliqui distincto, brevi tamen, instruuntur excretorio ductu. In lepore et cuniculo glandula eadem tantae est molis, ut majorem orbitae ambitum cingat. Videtur tamen Cuvierio unum tantum habere excretorium ductum, in superiore palpebra apertum. Propria autem aliquibus mammalibus est glandula, in angulo interno oculi recondita, album et spissum humorem secernens, et peculiari ostio, infra palpebrae tertiae rudimentum existente, in oculi superficiem effundens, Harderiana dicta. Caruncula lacrymalis, in ruminantibus folliculis muciparis pluribus componitur. In lepore et aliis rodentibus animalibus eadem pars penitus desi-

deratur. Puncta lacrymalia et canaliculi eodem fere modo in multis quadrupedibus se habent ut in homine, exhibentque differentias nonnullas in aliquibus eorum generibus. Cetacea cum plerisque animalibus, in aqua degentibus, organis lacrymalibus destituuntur, humore mucoso, e palpebrarum interiore margine plorante.

Apud aves glandula lacrymalis parva plurimum est, rotunda, admodum rubra, duobus aut tribus ductibus excretoriis, in angulo palpebrarum horizontalium existentibus, secretum humorem fundens. Glandula Harderiana multo est major, et mittit humorem flavidum et spissum per ductum unicum, palpebram tertiam perforantem, in superficiem hujus internam. Anates et aliae aquaticae aves corpore instruuntur glanduloso et duro, totam superiorem orbitae partem occupante, glandulae lacrymalis munus probabilius gerente; ductum tamen excretorium hujus corporis cel. CUVIER detegere hactenus non potuit. Defertur humor lacrymalis, ostiis duobus amplis et mollibus receptus in saccum nasalem, qui in cavum palatinum patet.

Variae occurrunt differentiae in reptilibus. Testudines maritimae grandem habent glandulam lacrymalem, rubellam, acinis et lobis compositam, supra regionem temporum excurrentem. Parvae autem et atrae reperiuntur eae glandulae in aliis testudinum speciebus, et adsunt similes in ranis. Nullae autem glandulae lacrymales in serpentibus et piscibus inveniuntur.

CUVIER'S vergl. Anatomie, II. p. 443 — 447.

§. 495.

Lacrymarum secretio. Analysis chemica.

Secernitur humor lacrymalis, ut ceteri humores (§. 355.) in glandulis lacrymalibus, qui per canaliculos excretorios, eorumque ostia intra palpebram superiorem et bulbum oculi effunditur, et motu prioris ad lacum lacrymalem, ubi in guttulam colligitur, promovetur. Sorbent puncta lacrymalia, alterno palpebrarum motu in humorem eum cum aliis humoribus mistum, immersa, et defertur per canaliculos ac ductum communem in saccum nasalem. In hoc autem conceptaculo, cryptulis muciparis, vasis sanguiferis et lymphaticis referto, humor per valvulam ductus nasalis detentus, aliquo tempore commoratur, et per admistum mucum, parte tenuiore etiam resorpta, indole sua mutatur, donec tandem pondere proprio, elastica partium vi et musculi orbicularis actione, superata canalis nasalis valvula, in nares posteriores effundatur, ubi cum narium muco miscetur, et suo modo (§. 345.) eliminatur. Alios etiam dari canaliculos, per quos, punctis lacrymalibus obstructis, lacrymae ex oculorum superficie ad saccum nasalem ferantur, ZINN et GUNZI observarunt *).

Augetur lacrumarum secretio per causas varias, glandulam lacrymalem vel idiopathice vel sympathice concitantes. Omnis igitur acer stimulus, lux nimia, frigus externum, corpora peregrina in oculum illapsa, inflammatio oculi et partium vicinarum, irritatio narium etc. oculos illacrymant. Possunt autem hae causae efficere, ut vel ipsam augeant secretionem, vel vero ad-

strictis punctis et canalibus lacrymalibus, et impeditis viis consuetis, lacrymae in oculis cumulentur, vel denique utrumque simul contingere potest. Cumulantur praeterea lacrymae ubi sanguis in capite congeritur, impedito ejus per pulmones itu, ut sub risu et fletu vehementiore, a sternutatione et tussi adcidere solet. Alias denique fletus corporeas et psychicas causas superius (vol. III. p. 298.) exposuimus. Etiam animalia ex tristi adfectu flere dicuntur **).

Constituunt lacrymae humorem limpidum, excolorem, salsi saporis, et nullius fere odoris, aqua parum graviorem, in aqua solubilem, et caeruleos vegetabilium succos viridi colore tingentem. Coctione non mutatur is humor, et relinquit post sui evaporationem 0, 04 massae flavicantis. Ab addito acido sulphurico ex humore inspissato acidum carbonicum et muriaticum expellitur. Aëri calido expositus oxygenium adtrahit, redditur spissus et tenax, et contrahit colorem ex flavo virescentem, deponitque crystallos cubicas, aqua et vino cremato solubiles, natrum muriaticum et phosphoricum continentes. Analysis autem chemica, a cell. FOURCROY et VAUQUELIN instituta ostendit, lacrymarum humorem in se continere: aquam, mucum, salem culinarem, natrum, calcem phosphoricam et natrum phosphoricum a).

Subit autem humor lacrymalis in ophthalmia et aliis oculorum morbis diversas mutationes, et contingit etiam, ut calculi nascantur in viis lacrymalibus, vel sanguinolentae plane reddantur lacrymae b).

Varia autem est humoris lacrymalis utilitas. Humectat oculi superficiem, aëri expositam, et conservat membranarum bulbi et palpebrarum

flexilitatem et mobilitatem, ac corneae pelluciditatem. Ex eo igitur est, quod cuncta animalia perfectiora, in aëre continuo degentia, organis lacrymalibus provideantur, quodque lacrymarum secretione impedita vel alienata, ipsae etiam bulbi tunicae morbose adficiantur. Acria praeterea irritamenta oculum offendentia, lacrymis uberiore copia adfusis eluuntur. Habet eadem secretio altiorem adhuc significatum: humor enim lacrymalis, salibus muriaticis et phosphoricis scatens, e communi fonte, arteriae quippe ophthalmicae sanguine secretus, in peculiari relatione cum reproductivo bulbi oculi processu existere videtur. An ipse lucis influxus eodem humore non mitigetur? Id saltem observatione constat, quod in ophthalmiis, cum impedita lacrymarum secretione conjunctis, minimi etiam lucis gradus moleste ferantur.

*) ZINN: descrip. anat. oculi hum. p. 233. §. 3.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 327.

a) FOURCROY et VAUQUELIN (Ann. d. Chimie. XV. p. 113. sq. — Jour. de Phys. XXXIX.) — THOMSON'S Syst. d. Chim. IV. p. 525. sq.

b) HALLER l. c. p. 325.

§. 496.

Bulbus oculi generatim consideratus.

Accedit figura oculi humani maxime ad globum *), licet non paucae dimensionum occurrant varietates **). Frequentissimum tamen est, ut axis oculi, inde a corneae convexitate usque ad optici nervi insertionem, novem lineas sit longus, 1/4 autem lineae parte brevior reperiatur diameter transversa a). Ea praeterea bulbi pars,

qua cornea insidet, magis est compressa, ut adeo globo, hoc loco minus prominenti, globi minoris diametri partem, quam cornea constituat, impositam cernas. Prominet cornea magis in junioribus, virilis praecipue sexus, quam in feminis et senibus hominibus. Denique versus tempora bulbus magis est dilatatus, unde pupilla interiora magis respicit.

Est autem oculorum figura in diversis animalium speciebus medio, in quo vivunt, adcommodata. Ea enim, quae terrae superficiem incolunt, adeoque densissimo et infimo atmosphaerici aëris strato ambeuntur, bulbis gaudent a sphaerica figura parum recedentibus. In mammalibus axis oculi minor est quam diameter transversa, ut proportio sit 24 : 25; in Balaena vero ut 6 : 11, et in Delphino Delphi ut 2 : 3. Cetacea enim haec et pisces, ob aquae, in qua degunt, majorem densitatem, et majorem ejus radios frangendi vim, adplanatam magis habent corneam. Contraria autem est ratio in avibus, quae altas aurae regiones adeunt, radiosque lucis, per multo tenuius medium advenientes, et minus concentratos oculis excipiunt. Gaudent igitur pleraeque cornea admodum convexa, aut conica plane, quae radios frangere ad perpendiculum valeat.

Varia etiam proportione convexitas corneae ad lentis crystallinae convexitatem se habet. Contraria autem potissimum est ratio, ut adeo in piscibus et cetaceis lens fere sit globosa vel admodum convexa, et exigua sit aquei humoris portio. Minuitur lentis convexitas in mammalibus, et habet homo inter haec lentem maxime planam, et plurimum de aqueo humore. In avi-

bus demum crystallinum id corpus ad complanatam lentis figuram maxime adcedit b).

Omnia autem animalia calidi sanguinis duobus gaudent oculis mobilibus, orbita reconditis, et similiter fere structis, ut in homine est. Id ipsum valet de molluscis cephalopodis, deque gasteropodis plerisque. Multa tamen horum sunt, quae oculos habent, tentaculis carneis et mobilibus insidentes. Desunt oculi penitus in molluscis acephalis. Oculi autem insectorum penitus differunt: sunt enim vel simplices, exiguam prominentiam constituentes (ocelli, stemmata), vel compositi, sub microscopio tubercula et reticulatam fabricam exhibentes. In quibusdam insectorum speciebus utrumque oculorum genus simul adest; in aliis vel simplices tantum vel compositi inveniuntur.

Positus oculorum in homine inque simiis idem est, ut adeo anteriora spectent; imo videntur in his mediae faciei parti propiores esse. In ceteris mammalibus ab invicem magis recedunt, et latera spectant. Similis est positus oculorum in reptilibus et avibus, Strigibus exceptis, in quibus anteriora spectant ut in homine. Pisces plerique lateralibus gaudent oculis: in aliquibus tamen caelum respiciunt aut oblique superiora spectant, ut in Uranoscopo et Callionymo est. Pleuronectes denique in eodem latere frontis utrumque gerunt oculum.

Magnitudo oculorum in eadem animalium specie multum quoque differt. In embryone humano et brutorum animalium majorem habent ad reliquas corporis partes rationem, ut adeo in teneriore embryone dimidiam fere capitis partem efficiant. Minuuntur in senibus, et subeunt partes ejus diversas mutationes c). Etiam

vires

viris generatim majores sunt oculi quam feminis. Animalia grandissima oculos habent relate ad corpus reliquum multo minores quam homo, suntque piscibus fere omnibus majores d).

Constituunt oculi bulbum tres imprimis membranae, quae sphaeras totidem peculiares efficiunt. Extimam sphaeram tunica sclerotica cum cornea efficit, et pertinent ad eam musculi bulbi oculi et organa lacrymalia. Inferiorem gradum energiae vitalis haec manifestat organi visus sphaera: peragit motus, secernit humores peculiares, et admittit segmento anteriore lucis radios, ut adeo mechanico scopo praecipue respondeat. Choroidea et iris, quibus altera oculi sphaera constituitur, irritabilitatem praevalentem manifestant. Supremam denique sphaeram tertia efficit, sensibilitatem meram et lucis perceptionem manifestans, retina constituta. Ante retinam triplex existit humor: vitreus, lens crystallina et aqueus, queis lucis radii vario modo franguntur.

*) CUVIER'S vergl. Anat. p. 355.

**) SÖMMERRING'S Abbild. d. m. Auges. p. 59. sq.

a) SÖMMERRING ibid. Tab. V.

b) CUVIER l. c. p. 357.

c) B. G. SEILER: ü d. Zergliederung d. m. Körpers im Alter (Reil's Arch. f. d. Physiol. VI. p. 70. §. 18.).

d) CUVIER l. c. p. 353.

§. 497.

Musculi bulbi oculi.

Est bulbus oculi hominis et omnium fere, perfectiorum saltem animalium, pro arbitrio

mobilis, siquidem textu celluloso laxo, copiosa pinguedine scatente, circumdetur, et musculis peculiaribus, nervis cerebralibus provisis, sit instructus.

Sex autem sunt musculi, quibus oculus humanus movetur: quatuor recti et duo obliqui. Illi e vagina, quae nervum opticum cingit, et a ligamento, rimam orbitalem superiorem implente, oriuntur, textuque celluloso undique ita junguntur, ut sacci conici instar oculum a postica parte ambeant. Sunt ii musculi initio tenues et tendinei; intumescunt, redduntur carnei et latiores in medio, rursusque gracilescunt, inque ligulas tendineas abeunt, quae ab invicem separatae scleroticae circulo, corneae proximo, firmiter adhaerescunt. Cel. autem HOME fibras tendinum musculorum rectorum in corneam produci, iisque ipsis externam ejus tunicae laminam formari docet *).

Quantam autem dignitatem quatuor his musculis natura adsignaverit, vel ipsi nervi oculomotorius et abducens (§. 456. n. III. et VI.) ostendunt, carnibus iis vitalitatem adducentes. Ob nexum, quem nervus abducens cum sympathico, cum paris quinti ramo primo, cumque oculo-motorio init, musculi iidem in sympathiam cum variis corporis partibus, cum reproductivis praecipue organis ponuntur. Ex eo igitur est, quod tantus sit motuum animi, adfectuum abdominalium et sensus corporei influxus in oculos, quodque ex ipso oculorum motu et adspectu animi statum, secundam valetudinem et aegritudinem divinare possimus (§. 490.).

Movent ii musculi, ubi singillatim agunt, oculum secundum suam directionem. Dum ex ordine sibi mox succedente incitantur, rotatorii ori-

untur bulbi motus. Ubi simul eademque agunt vi, oculum retrahunt in orbitam et figunt. Probabile etiam est, hac actione internas oculi partes ita mutari, ut vel recedant ab invicem, vel sibi adproximentur, vel lens crystallina figuram mutet, aut saltem axis bulbi longior reddatur, aucta corneae convexitate. Defenderunt hanc sententiam Christ. SCHEINER olim et CARTESIUS (vol. I. p. 92.), et confirmavit nuper suis experimentis Ever. HOME **). Claud. PERRAULT vero eo argumento refutare eam conatus est, quod Strigis sclerotica ossea sit, adeoque mutari per musculorum actionem nequaquam possit a); minime tamen haec observatio ad oculum humanum adplicari potest. Nec ea, quae cel. ROSENTHAL objecit b), eandem opinionem infirmare videntur.

Habent musculi bulbi oculi id praeterea sibi proprium, quod in homine et bestiis calidi sanguinis, ni spasmus adsit, aut congenitum, vel prava adsuetudine adquisitum vitium, in utroque oculo pari modo et intentione agant. Naturalis autem est oculorum aliena versio in reptilibus et piscibus, adeo, ut uno etiam quiescente moveri alter possit, quod cel. SPRENGEL a gangliosa encephali earum bestiarum natura repetendum autumat c).

Rectus superior s. adtollens, ceteris fere brevior, et tendine dentato oculo insertus, dum solus agit, oculum frontem versus adtollit. Superbiam et admirationem is musculus actione sua exprimere solet. Inferior s. deprimens, gracilior et tendine acuminato adhaerens, oculum deducit, humilitatem una, et modestiam exprimens. Externus s. abducens longior est, et tendine fisso adhaerescit. Designat actio-

ne sua indignationem et contemtum. Internus denique s. adducens, ceteris crassior, tendine instruitur obtuso, et suevit actio ejus cum gaudio et amore conjuncta esse d).

Obliquus superior s. trochlearis s. patheticus, omnium bulbi oculi musculorum longissimus, fibris tendineis brevibus e periorbita, loco ad duas fere lineas a foramine optico remoto, oritur; procedit nunc in angulo interno orbitae oblique superiora et anteriora versus, extenuatur, et vertitur in tendinem tenuem et teretem, qui trochleam cartilagineam, parti orbitali ossis frontis adfixam, transit, et ab hac parte bursa mucosa instructus, deorsum flectitur, et fibris tendinosis ac radiatis superiori bulbi parti inseritur e). Proprio nervo hunc musculum gaudere, superius (§. 456. n. IV.) diximus. Movetur bulbus actione ejus interiora versus, ut pupilla interiora et inferiora spectet. Obliquus inferior s. minor, antica orbitae parte, a superficie orbitali ossis maxillaris, intra canalem lacrymalem et infraorbitalem exiguo et brevi tendine subnascitur; carneus nunc, latior et crassior redditus, extrorsum adscendit, et circa globum flexus, inter nervum opticum et musculum abductorem fine tendineo latiusculo oculo inseritur f). Contraria ejus est actio: sic enim movet oculum, ut pupilla exteriora et superiora versus ducatur g). Cum obliquo superiore simul agens oculum figit et de orbita protrahit.

Iidem bulbi musculi in simiis reperiuntur; alia autem mammalia vel uno plures vel pauciores habent quam homo. In ruminantibus et solidungulis musculus adest choanoideus, infundibuli instar, inde a margine foraminis opti-

ci excurrens, paulo posterius quam musculi recti bulbo insertus, omnemque bulbi ambitum cingens, et suspensum quasi tenens. In carnivoris et cetaceis idem choanoideus musculus in quatuor portiones fissus est, ut adeo octo musculi recti adesse appareant. Musculi obliqui in omnibus quadrupedibus sic se habent ut in homine. Apud aves omnes musculi bulbi oculi, breviores quam in ceteris animalium classibus, in mollem scleroticae partem inseruntur. In testudine et crocodilo praeter sex consuetos musculos alii quatuor adsunt minores. In ranis infundibuliformis adest musculus, nervum opticum cingens, et in tres partes divisus h).

*) Ever. HOME (Reil's Arch. f. d. Physiol. II. p. 38. sq.)

**) HOME ibid. p. 47. sq.

a) Oeuvres diverses de PERRAULT. Tom. IV. p. 576 — 579.

b) ROSENTHAL (Reils u. Autenrieth's Arch. X. p. 425.).

c) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 340.

d) ZINN: descript. anat. oculi hum. Tab. V. fig. 1—5. — SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Auges. Tab. III. fig. 2 — 7.

e) ZINN l. c. Tab. V. figg. 1. 2. 4. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. figg. 2. 3. 5.

f) ZINN l. c. fig. 5. — SÖMMERRING l. c. fig. 4. k. l. m.

g) Conf. HALLER: Elem. physiol. V. p. 419. §. 25. — BURDACH'S Encyclopädie. II. §. 1322.

h) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 428. sq.

§. 498.

Sclerotica. Cornea. Conjunctiva.

Sclerotica (albuginea, cornea opaca) membrana est solida, elastica, alba et parum in caeruleum ludens, fere opaca *), reliquas oculi tunicas et humores continens, et musculis (§. 497.) puncta adhaesionis praebens. Maceratione fibrosam exhibet et tomentosam fabricam, et adserunt eam laminis constare duabus, inter se arcte cohaerentibus, quarum interior piae matris, nervum opticum cingentis, sit productio. Facies externa inaequalis, et interna glabra, ab adhaerente choroidea rubella in embryone, ac fusca in adulto homine cernitur. Crassior est in posteriore parte, tenuior in antica, et habet marginem crassiorem, quo cum cornea nectitur. Credebant olim, scleroticam haud aliud esse quam vaginae, nervum opticum cingentis productionem; multo tamen est crassior, et abhorret, in homine saltem, indole sua, fere cartilaginea, a meningibus encephali, quarum dura cum ea quidem nectitur, minime autem in eam transire videtur. Nec pro tendinum musculorum bulbi oculi expansione declarari potest, qui ei solum adhaerescunt, quibusque proprium in nulla corporis parte est, in cohaerentem tunicam expandi. Merito hinc jure pro membrana sui generis, fibrosis tunicis adfini, declarata fuerat **).

In parte antica oculi sclerotica insigne relinquit circulare foramen, cornea complendum, estque a post aliud multo minus, non quidem in axe globi, sed interiora versus, transmittendo nervo optico destinatum. Est id foramen circulare quoque et conicum adeo, ut latius sit extrorsum,

et angustius reddatur interiora versus; nec apertum est id ostium, verum lamina cribrosa, a pia matre producta a), transmittendis filis medullaribus nervi optici destinata, obvelatum. Gaudet praeterea sclerotica pluribus adhuc minoribus foraminulis, vasa et nervos ciliares in oculi partes internas admittentibus. Pauca tamen vasa, ut injectiones docent et rara admodum ejus tunicae phlogosis, in ea diffunduntur. Nec nervi, qui eam trajiciunt, surculos in eam mittunt, unde omni destituitur sensu. Texturae contractilitas insignis in hac viget membrana; unde facto in cornea vulnere humores oculi cum vi aliqua prosiliunt, tum praecipue, ubi musculi recti spasmo adficiuntur.

In animalibus quadrupedibus sclerotica ita fere structa est ut in homine. In cetaceis autem, ubi ea tunica admodum crassa est, e fibris tendineis, semet varia directione decussantibus, composita advertitur, et videntur eae fibrae in posteriore ejus parte manifeste a dura meninge continuari, prout et duplex ejus substantia hic optime discernitur b). Apud aves sclerotica tribus componitur laminis, quarum extima tenuis est; media vero crassior, alba, opaca et crassior postrorsum cernitur; intima demum pellucida est et cornea, cum secunda undique cohaerens. In anteriore scleroticae parte intra laminam externam et mediam circulus adest, e laminis osseis 15 — 20, sibi imbricatim incumbentibus, formatus. Idem circulus osseus in testudine et aliis reptilibus reperitur. In piscibus sclerotica ex toto cartilaginea, et in quibusdam ossea plane est. Facies interna scleroticae in cunctis animalium classibus fusca tunica, lucis vim moderante, a vasculosa cerebri tunica facile continuata, vesti-

tur. Inseruntur ei musculi bulbi oculi, inque avibus et reptilibus musculi quoque palpebrae tertiae (§. 492.). In cunctis autem nervus opticus, vasa ciliaria et nervi per scleroticam ad internas bulbi partes penetrant c).

Spatium circulare, quod sclerotica relinquit, cornea transparente clauditur, membrana quippe solida, tenace, flexili, elastica, pellucida, rubella in embryone, in adulto homine excolore, inque senibus grisescentis coloris. Videtur in hac tunica albumen praevalere, siquidem a calore fervente, ab alcohole vini et acidis mineralibus, aque positivo columnae Voltanae polo opaca reddatur. Jungitur cornea cum sclerotica cellulosi textus ope, ut adeo tunicae eae margine obliquo, circulari et tumidiusculo, nullo intercedente manifesto limite sese excipiant, et maceratione facile separentur. Componitur ea tunica lamellis pluribus, textu celluloso rariore connexis, et leni maceratione separabilibus. Intra lamellas eas et fila cellularia humor aquosus et limpidus continetur, e cornea recente guttularum forma exprimendus, quo tunicae mollities conservatur.

Est autem cornea generatim crassior quam sclerotica, et differt ab ista indole sua et fabrica, unde pro ejus productione haberi haud potest. In embryone insignem habet crassitudinem; in marginibus tenuior cernitur, et intumescit in media parte. Penitius lustrata hujus tunicae peripheria, circulus imperfectus adparet: etenim transversa diameter ad longitudinalem in bove se habet ut 27 : 23, estque nasum versus minus lata d).

In statu normali vasa sanguifera, quae corneam subeant, distingui quidem non possunt.

Inflammationes autem et aliae ejus tunicae morbosae adfectiones ostendunt, eam tunicam suis non destitui vasculis sanguiferis, quae nonnunquam insigniter dilatentur d*).

Vasorum lymphaticorum praesentiam materiae purulentae, intra laminas membranae effusae resorptio, et reproductio insignis, quae in cornea viget, abunde probant. Nervi in cornea detegi hactenus non poterant, nec ullus in ea viget sensus, ut adeo sine dolore laedi possit e). Contractilitate texturae, non vero irritabilitate manifesta ea gaudet tunica. Convexitate corneam augeri, ubi objecta oculo proxima intuemur, eamque planiorem reddi si res visu discernendae magis distent, HOME suis ostendit experimentis f). Id vero convexitatis augmentum musculis quatuor rectis, majore vi et simul agentibus, probabilius effici, paulo ante memoravimus. Premuntur enim latera et posterior bulbi pars musculis iis contractis, quo humor aqueus antrorsum propellitur, et corneae convexitas augetur. Relaxatis autem musculis, humor aqueus recedit et redit cornea elastica sua vi, quae in media parte maxima est, ad priorem statum. Potest vero, ut eadem Homeana ostendunt pericula, sub maxima musculorum intentione corneae convexitas 1/11 parte sui diametri augeri. Ob musculorum intentionem lassitudinis sensus tum oritur, ubi objecta cominus longiore tempore contemplamur.

Cutis productionem subtilissimam a palpebris produci, quae omnem bulbi anteriorem faciem sub adnatae s. conjunctivae nomine vestiat, superius (§. 491.) diximus, et vidimus (vol. II. p. 69.) eam membranulam mucosae indolis esse. Cohaeret adnata cum descriptis membranis ope telae cellulosae subtilissimae, et qui-

dem fortius cum cornea quam cum sclerotica; cultro tamen et maceratione separari potest. Est autem haec tunica in oculo sano tenuis et perfecte pellucida, nec alia praeter tenuissima capillaria vasa in se continet. Adducunt haec vasa serum, quod constanter exhalat, ipsiusque corneae nitorem et vivacem fulgorem conservat. Siccata vero ea tunica, vel exsudantibus tenacibus humoribus, aut stagnante in vasculis humore, cornea fulgorem amittit et vitalem turgorem, minuitur pelluciditate, et accipit peculiarem habitum, quem in oculis hominum, syncope adfectorum, et moribundorum advertere est.

Ubi vasa adnatae arte replentur, vel vero tunica ea, insigni ceteroquin sensu praedita, stimulo aliquo irritatur, vascula sanguifera, corneam versus tendentia, tortuosa, et quidem plura ab angulo interno quam externo proficiscentia observantur. Pauciora autem vasa in eam adnatae partem, quae corneam vestit, producuntur. Ubi nimia est phlogosis, omnis conjunctivae ambitus rubet turgetque g), id quod cel. PROCHASKA sanguini adtenuato, et per textum cellulosum diffuso, tribuendum docet h).

Gaudent vero cornea, ut cel. KIESER advertit, ea tantum animalia, quae rubrum habent sanguinem: in ceteris vero integumentorum communium tantum est productio, id quod ejus durities apud insecta et defectus in molluscis ostendunt. Ea praeterea animalia, quae cutem deponunt et regenerant, corneam quoque mutant i). Tunica adnata eodem modo se habet in cunctis animalibus palpebris instructis ut in homine. Ubi autem istae deficiunt, ut in piscibus plerisque est, cutis, quin aliquam formet plicam, oculis praetenditur, nec semper cum iis cohae-

ret, ut adeo detrahi possit, nullo remanente foramine, verum adparente tantum loco pellucido, oculo utrique respondente, quemadmodum in Anguilla observatur. Peculiaris est observatio, quod cutis in Mure typhlo, oculos obvelans, penitus sit opaca et pilis obsita. Videntur hinc earum bestiarum oculi, magnitudinem seminis papaveris vix aequantes, penitus inutiles esse, quemadmodum Muraena Caecilia et Gastrobranchus, ob adnatam opacam visu penitus destituuntur k).

*) Animadvertit cel. HIMLY, scleroticam haud penitus opacam esse, siquidem homines, quorum cornea incrassata et plene obscurata fuerat, aut qui pupillam habuerunt penitus clausam, lucem a tenebris bene distinxerint (Ophthalmol. Bibliothek, I. St. 2. p. 212.).

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 356. — ZINN: descript. anat. oculi humani. p. 7. sq. §. 5— 8.

a) ZINN l. c. Tab. I. fig. 1. f.

b) CUVIER'S vergl. Anat. p. 364.

c) Ibid. p. 362 — 371. — d) ibid. p. 372.

d*) E. HOME (Reil's Arch. III. p. 24.).

e) HALLER l. c. p. 360. sq. §. 6.

f) HOME (Philosophical Transactions of the royal society of London f. the Year. 1795. I. p. 1. — Reil's Arch. II. p. 25 — 57.).

g) BEER'S Lehrb. v. d. Augenkrankheiten. I. Tab. I — III.

h) PROCHASKA: disquis. anat. phys. org. hum. p. 102.

i) CUVIERS l. c. p. 373. not. Meckeli. — k) ibid. p. 376.

§. 499.

Choroidea ejusque processus.

Secundam oculi tunicam choroidea (tun. vasculosa) constituit, mollissima, vasculis san-

guiferis numerosissimis, mira ratione dispositis, et tela cellulosa tenera ac molli connexis, conflata. Nectitur haec tunica facie sua externa cum scleroticae interna facie undique filis cellularibus, fuscis et mollibus et vasculis sanguiferis, ita tamen, ut lenissima vi adhibita ab ea facile secedat. Arctius autem in anteriore parte, ubi cornea et sclerotica junguntur, cum iis tunicis, in annulum vasculoso-nerveum intumescens, cohaeret. Interna choroideae facies, retinae contigua, libera penitus est. Cum eadem tunica scleroticae internam faciem sequitur, figuram hujus imitatur; instruitur itaque foramine posteriore, quo opticum nervum intrare sinit, et relinquit in parte antica circularem aperturam, iride explendam *). Externa choroideae facies rubella adparet in foetu, fusca in adulto, et pallidior in sene homine. Is autem color, ut ZINN advertit, nulli peculiari pigmento, sed ipsi potius celluloso textui et vasculis sanguiferis inhaerere videtur, siquidem digitos, donec oculus recens est, non tingat, nec aqua ablui possit **). Interior vero choroideae facies pigmento nigro (§. 102.) in homine obducitur. Refert id pigmentum membranam admodum mollem, crassiorem in pueris et tenuiorem in adultis, crassiorem etiam et fortius adhaerentem in anteriore quam in posteriore oculi parte. Formatur id involucrum, ut cel. KIESER docet a), extremis vasculorum sanguiferorum finibus, a cumulato principio carbonico velut colliquescentibus. Ex eo etiam est, quod detrito eo pigmento, facies choroideae interna, oculo armato conspecta, villis subtilissimis obsita adpareat. Absorbendis lucis radiis id pigmentum, quod cel. BLUMENBACH in embryone quinque hebdomadum jam invenit b), inservire, nullum est dubium, siquidem eo deficien-

te, ut in hominibus (leucaethiopibus), ac in mammalibus quibusdam et avibus nonnunquam cernitur, lux intensior oculos nimium feriat et visum confundat c).

Ob diversam vasorum distributionem et ramificationem, quam in singula choroideae facie advertere licet, tunicam eandem post Ruyschium duabus laminis compositam nonnulli, credunt, et dicunt eas, sublato orbiculo ciliari ab invicem dividi posse. Harum autem paginarum interiorem membranam Ruyschianam compellant, exteriore choroidea dicta.

Memoratus annulus tumidus et cellulosus, in quem choroideae anterior pars abit, et cujus ope cum sclerotica et cornea arcte nectitur, orbiculus ciliaris compellatur. Est autem hic annulus nervorum et vasorum ciliarium numerosissimorum, textu celluloso connexorum congeries, unde cel. SÖMMERRING eum ganglii vices gerere autumat d). Ab orbiculo hoc ciliari choroidea in annulum plicatum producitur, versus oculi axin excurrentem, corpus ciliare s. ligamentum ciliare dictum e), et vasculoso-nerveam sistens membranam. Pone iridem et ante vitreum corpus locatum ciliare id ligamentum, margine suo interiore faciem anteriorem corporis vitrei et lentis capsulam amplectitur, et respicit facie anteriore iridem, posteriore vitreo corpori opposita, utraque pigmento aterrimo obducta. Ad angulum internum oculi corpus ciliare paulo arctius est quam tempora versus.

Antica corporis ciliaris facies striata adparet; intus vero plicae formantur, radiatim et coronae forma conniventes, quae telam cellulosam mediam tenent, et processus ciliares

dicuntur f). Earum plicarum cel. SÖMMERRING 57 numeravit g), alii ad 70. Apices horum processuum sulcis peculiaribus coronae ciliaris, quae tunica hyaloidea corporis vitrei formatur, excipiuntur, et cohaerent ope pigmenti nigri cum sulcato eo orbiculo. Fines earum plicarum crassiores, capsulae lentis oppositi, liberi esse videntur, vel, ut HALLERUS autumat h), ope pigmenti nigri parum tantum adglutinati. Ex eo igitur est, quod tota lentis capsula, illaesis iis processibus, extrahi possit, ipsosque processus libere tum fluctuare cernamus. In fele autem, inque ardea firmiorem vir idem advertit adhaesionem, ut adeo radii ciliares lentem extractam sequerentur. Pertexuntur processus ciliares vasculis numerosissimis et nervis ciliaribus, unde maxima corpori ciliari est sensibilitas. Habet itaque haec oculi pars altiorem significatum, ut adeo corpori vitreo et lenti firmandis, radiisque absorbendis solum destinata esse haud possit. Censet cel. BRANDIS, corporis ciliaris et totius choroideae vasa, quae nervos sibi oppositos habent, mechanica et dynamica ratione processum biochemicum, quo aquosi oculi humores generentur, perficere i).

Intra scleroticae marginem, quo cum cornea nectitur, et ipsum ciliare corpus canalis adest circularis, trigonus et undique clausus, humorem continens aquosum et limpidum, in bovino oculo facilius, quam in humano aëre inflato diducendus, qui post inventorem canalis Fontanae dicitur k). Advertitur iste canalis praecipue in avibus, in quibus maxime patet.

Peculiaris autem vasorum sanguiferorum in choroidea et processibus ejus est distributio, a cel. SÖMMERRING praecipue illustrata l). Arte-

riae ciliares, a. ophthalmicae propagines, duplices sunt: posticae s. breves et anticae s. longae. Habent haec vasa id commune cum arteriis encephali (§. 455.), quod tunicis gaudeant tenerioribus, quodque alium teneant cursum ac venae homonymae. A. posticae scleroticam circa opticum nervum transeunt, flectuntur circa nervum opticum et torquentur ita, ut in coronae speciem formatum exhibeant rete, arteriae centralis surculis quoque adsumtis. In stamina subtiliora nunc divisae, in choroideam abeunt, junguntur angulis acutissimis, confluunt cum a. anteriorum propaginibus, formantque areolas cancellatas, et tendunt demum arcubus multipliciter confluentibus in ciliare corpus, cujus processibus surculos mittunt, usque apices eorum excurrentes, cumque venarum initiis junctis m). A. longae quatuor sunt, posteriorem scleroticae partem perforantes, interque eam et choroideam serpentino cursu ad orbiculum ciliarem tendunt, finduntur prius in duos, ac demum in plures ramos, eidem annulo et iridi prospicientes n). Aliae denique sunt arteriae ciliares anticae, e ramo a. supraorbitalis et musculorum exortae, anteriori scleroticae parti, orbiculo ciliari et iridi surculos submittentes o). Si porro vasorum eorum distributio consideretur, definitus et quadruplex fere observatur ordo: in parte posteriore choroideae, quae retinae finitima èst, reticulata sunt et cancellata; inter retinam et orbiculum ciliarem striata et virgata, angulis acutissimis divisa; ad orbiculum et processus ciliares arcuatim confluentia; in iride denique serpentino modo flexa et radiata adparent. Peculiaris etiam est observatio, has vasorum formas in homine tantum occurrere, in aliis vero

animalium speciebus aliam atque aliam esse distributionis rationem p).

Venae ciliares duodecim fere trunculis vortices formant, quorum bini et bini ramulis arcuatis confluunt, ipsosque arteriolarum surculos recipiunt. Sunt autem posticae quoque, anticae et longae, et revehunt sanguinem in venam cerebralem ophthalmicam, quae in sinum cavernosum effunditur, inque ophthalmicam facialem, quae facialem internam adit q).

*) ZINN: descr. anat. oculi humani. Tab. I. fig. 1. — SÖMMERRING'S Abbildungen des m. Auges. Tab. V. fig. 3.

**) ZINN l. c. p. 27.

a) KIESER (in Himly's ophthalmol. Biblioth. II. 3. St. p. 104.)

b) BLUMENBACH: de oculis leucaethiopum et iridis motu. Gottin. 1786. 4. p. 8.

c) Docet cel. BURDACH, pigmentum nigrum polarem habere rationem ad secretiones oculi, ipsumque sanguinem arteriarum ciliarium dephlogistisare, quo nervi ciliares magis oxydentur et + E. adquirant, ac simul conferre ad internam lucis genesin (Encyclopädie II. p. 431.).

d) SÖMMERRING l. c. p. 72. sq. Tab. V. fig. 7. g—o. fig. 8. g. h. k. fig. 9. n. n.

e) I. G. ZINN: de ligamentis ciliaribus. Goett. 1753. 4. — BLUMENBACHII Inst. physiol. Tab. II. fig. 1. f. — SÖMMERRING l. c. Tab. V. fig. 1. f. g. h. fig. 3. i. k. m. s. fig. 10. f. g.

f) ZINN: descript. an. oc. h. Tab. II. fig. 2. 3. — BLUMENBACH l. c. Tab. II. fig. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. V. fig. 10. f. g. Tab. VI. fig. 1.

g) SÖMMERRING l. c. p. 76.

h) HALLER: Elem. physiol. p. 381.

i) I.

i) I. D. BRANDIS: Pathologie. etc. p. 253. §. 192.

k) Fel. FONTANA'S Abhandl. ü. d. Viperngift etc. a. d. Fr. Berl. 1787. 4. p. 412. Tab. VII. figg. 8. 9. 10.

l) SÖMMERRING l. c. p. 81. sq. Tab. VI. fig. 1.

m) ZINN l. c. Tab. III. fig. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. V. fig. 7. n.

n) ZINN l. c. Tab. III. figg. 1. 2.

o) ZINN l. c. Tab. III. fig. 2. g.

p) SÖMMERRING l. c. p. 83. Tab. VI. figg. 1—3.

q) ZINN l. c. Tab. IV. figg. 1. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. V. figg. 7. 8. — Jo. Gott. WALTER: de venis oculi. Berol. 177., 4.

§. 500.

Iris. Uvea. Contractilitas iridis.

Circulare id spatium, quod choroidea, annulo ciliari desinens relinquit (§. 499.), tunica seu annulo potius expletur, cujus pagina exterior **iris** compellatur, interiore **uvea** dicta. Viguerunt variae de iridis ortu opiniones *): veri simile tamen est, tunicam eam partem esse peculiarem, nec igitur veram choroideae propaginem, quod quidem fabrica diversa et propria ejus contractilitas satis ostendunt. Uvea autem corporis ciliaris continuatione, anteriora versus producta, ut probabile est, formatur. Cohaeret tamen interior haec pagina cum iride ipsa tam firmiter, ut in majoribus tantum brutis ea parte, qua ligamento ciliari finitima est, adhibita aliqua vi, ab ea solvi possit. Refert iris annulum vasculoso-nerveum, verticali positu, corpori ciliari et lenti ita praetensum, ut facie posteriore, pigmento atro obducta, eas partes respiciat, non tamen, intercedente spatio (came-

ra oculi posteriore), contingat; faciem vero anteriorem, variis coloribus ludentem, et nonnunquam parum convexam **), internae et concavae corneae faciei (§. 498.) opponat, spatio hic majore (camera anteriore) relicto, et in medio circulari foramine, quod pupilla audit, instructum. Jungitur iris cum orbiculo ciliari margine suo majore, ubi crassior est et magis spongiosa; versus marginem minorem, quo pupulam format, extenuatur. Ceterum advertitur iridis annulus in parte interiore et inferiore, quod WINSLOW primus observavit, paulo angustior a).

Arteriae ciliares longae, dum externum marginem iridis adtingunt, serpentino ductu concurrunt, et formant circulum, qui major dicitur, e quo vascula ad internum marginem tendunt, quae tortuosa aut recta magis adparent, prout ea tunica contracta aut expansa fuerit. Plures autem harum arteriolarum in surculos duos finduntur, qui prope marginem pupillarem circulum constituunt minorem, interruptum tamen, surculos rectos promentem, qui in margine pupillari desinunt. Arteriae ciliares breves majorem simul et minorem adcedunt circulum, ineuntque frequentes anastomoses cum longis b). Dicunt praeterea id spatium, quod utrumque vasculosum spatium intercedit, annulum majorem, dum id, quod inter circulum minorem et pupillarem marginem existit, annulum minorem compellant.

Adcedunt et numerosissimi nervorum ciliarium ramuli, qui e ganglio ophthalmico (§. 506.), eque ramo nasali n. ophthalmici, intra orbitam orti, scleroticam oblique perforant, interque eam et choroideam, nullis in hanc dimissis surculis, ac demum sub orbiculo ciliari, ad

iridem tendunt c). In hac autem tunica, ut cel. MECKEL observavit d), nervi iidem in ganglia parva intumescunt, quae filorum lateralium ope invicem communicant. Serpentinis vasculorum ductibus, areolae flavidae aut pallidae interpositae cernuntur, e tela cellulosa, qua vascula uniuntur, formatae, et transparente atro pigmento coloratae. Observantur praeterea striae radiatae et circulares in iride, injecto humore nequaquam replendae, quas RUYSCHIUS olim et plures anatomici pro fibris muscularibus habuerunt, alii vero oculatissimi viri se invenire haud potuisse fassi sunt, aut saltem pro carneis filamentis declarare recusarunt e). Similes etiam striae, pigmento eluto, in posteriore uveae facie advertuntur, in bovino praeprimis oculo discernendae, tendentes in ciliares processus f), nonnullis pro muscularibus fibris, aliis vero pro plicis uveae declaratae. Pertinent itaque musculares fibrae iridis ad eas, de quarum existentia actu disputatur. Cel. tamen MAUNOIR pervestigationibus suis nuper fere evicit, annulum majorem radiatis, et minorem circularibus componi muscularibus fibris, quae maceratione praemissa microscopii adjutorio, tanquam cavi cylindri dispici possint g).

Color iridis varius, a dictis areolis, a vasculorum reticulo, densiore aut rariore, aque pigmento magis aut minus pellucente, magis aut minus atro repetendus est. Observatur hinc, quod abluto eo pigmento iris expallescat, et rosea sit in leucaethiopibus, ubi pigmentum idem vel penitus deest, vel rubellum habet colorem. Congruit iridis color potissimum cum colore retis mucosi cutis (§. 142.) et pilorum (§. 147.), unde inconstans etiam esse solet, adeo, ut infantes lucidioris potissimum coloris habeant oculos,

qui aetate procrescente profundius tingantur. Nationes Celticae originis caesio, Mongolicae atro iridis colore insignes sunt. Cum certis temperamentis certum oculorum colorem conjunctum potissimum esse, suo loco (§. 245—250.) diximus, et habet idem iridis color, qui propriam quodammodo oculi constitutionem enunciat, magnum in morbos ejusdem organi influxum h). Solet autem idem esse utriusque oculi color, licet non desint exempla hominum et animalium, quibus diversus plane est.

Est autem pupilla in humano embryone et aliis mammalibus usque certam aetatem ope membranae tenuis et vasculosae, a Wachendorfio primum descriptae, clausa. Vasa enim sanguifera iridis ultra pupillarem tum excurrunt marginem, et constituunt, textu celluloso connexa, idem velamentum, membrana pupillaris dictum i). Formatur ea tunica, quod cel. HELD suis ostendit observationibus, pedetentim, ut adeo tertio graviditatis mense externus tantum iridis margo adpareat, media ejus pars mucosa tantum sit, et quinto nonnisi mense vasis pertexta et magis evoluta cernatur. Circa finem mensis octavi, ubi oculus ad insignem magnitudinem increvit, vasa ejus membranae tenduntur, unde haec centro suo fatiscere incipit; rumpitur demum, et retrahuntur vasa elliptica, quae annulum iridis minorem, nunc primum in conspectum venientem, efformare videntur k). Varium autem est tempus in diversis animalibus, quo membrana pupillaris deficit. Observationibus cel. MECKEL opinio Wrisbergiana confirmatur, quod membrana ea in brutis, quae clausis palpebris nascuntur, eousque persistat, donec istae conglutinatae permanent. Ce-

terum adest humor aqueus in camera utraque, ut vir idem contra EDWARDS docet l). Credunt pupillarem hanc membranam eam habere destinationem, ut impediat, ne iris sub celeri bulbi evolutione retrahatur, eamque, libere secus fluctitantem, firmet, ut formari debite possit. Opinione autem Heldiana iris prima vitae periodo amplior est, siquidem copiosa materies pro organisandis vasis et nervis adducatur, ac ideo etiam clausam esse arbitratur eam tunicam. Ubi vasa ad iridis centrum excurrentia firmiora sunt et copiosa, membrana pupillaris parem accipit firmitatem cum iride; et tum foetus absque pupula nascuntur.

Irritabilem esse iridem hactenus, ut a luce valida latior fiat, et pupula arctetur, contrarium vero contingat intensiore lucis influxu evanescente, jam antiquis notum erat naturae scrutatoribus m). Constat observationibus, iridem jam in recens natis mobilem esse; in junioribus autem individuis generatim vividior ejus tunicae advertitur irritabilitas quam in senibus. Ceterum minuitur contractilis haec vis per humoris aquosi et lentis obscurationem, et tollitur penitus oculorum nervis resolutis, ut adeo in amaurosi perfecta pupillam prorsus immobilem advertamus. Omnes praeterea causae, quae systema nerveum energia minuunt, iridem relaxant et pupillam dilatari faciunt, ut in syncope, in sopore apoplectico, in hydrocephalo, in moribundis, inque mortuis, submersorum praeprimis cadaveribus, cernimus. Narcotica demum, hyoscyamus, stramonium, belladonna etc., irritabilitatem deprimentia, intus adsumta, vel ipsi oculo admota, iridem laxant, et dilatant pupillam. Ad quantum autem spatium pupilla, inde

a summa contractione ad maximam dilatationem, mobilis sit, determinari vix potest; dicunt eos limites inter 1/4 lineae partem ad 3 lineas versari n).

Varias autem accepimus de iridis motu hypotheses. Dicunt alii, motum hunc penitus involuntarium esse, et solo lucis stimulo suscitari; alii vero observationes adducunt hominum, qui pupillam pro arbitrio stringere poterant, quod quidem in avibus quibusdam manifeste advertitur o), et docent, iridis motum per animum concitari. Pro utraque opinione igitur pugnant observationes, ut adeo verisimile esse videatur, nervos ciliares in nonnullis hominibus et animalibus, ubi iridis motus arbitrarius fere est, separatos minus esse a cerebro, et irritabilitatem ejusdem tunicae mixtam esse, quemadmodum id in diaphragmate (vol. III. p. 215.) obtinet. Alia porro oritur quaestio: quis nam sit mechanismus, quo iridis motus producitur? Contra opinionem eam, qua credunt, fibras musculares iridis, a Ruyschio, Janino, Monro etc. stabilitis, contractiones et dilatationes pupillae suscitare, objiciunt: fibras eas a recentioribus anatomicis inveniri haud potuisse, nec ipsam iridem vera gaudere irritabilitate, siquidem per experimenta FONTANAE innotuerit, eam a luce admissa haud moveri, nisi eadem in ipsam egerit retinam (vol. I. p. 126.). DÖMLING contractilitati cellulosi textus id adscribit phaenomenon p); BLUMENBACH a vita ejus tunicae propria q), HEBENSTREIT a turgore vitali, HALLER et alii a sanguinis congestione, HILDEBRANDT ab arteriarum alterna contractione et elongatione r), TROXLER ab alterna arteriarum et venarum energia, qua iris stringatur et dilatetur, pupulae dilatationem et arctatio-

nem repetunt s). Plurimi autem scriptores autumant, per lucis stimulum adpulsum humorum in vasis iridis suscitari, unde eadem tunica tendatur versusque centrum elongetur, et pupula arctetur. Adducunt pro hac opinione Mascagnii observationem: advertit quippe hic in Fontana, qui pupillam contrahere pro arbitrio potuit et dilatare, manifestum sub contractione humorum adpulsum in vasa iridis t).

Postremae opinioni, subtiliori ratione modificatae, et A. F. KLUGE subscripsit u). Si autem consideremus, fibras aliquas in iride adesse, muscularibus analogas, nuper a MAUNOIR iterum confirmatas, pupillae alternam dilatationem et contractionem iis ipsis tribuere potius debemus; nec certo credimus, passivum tum adesse iridis statum, ubi pupula dilatata est, siquidem in somno contracta esse soleat. Videntur autem fibrae radiatae iridis cum circularibus in oppositione existere, atque agentibus illis pupilla dilatari, his vero sese contrahentibus stringi. Ex eo etiam est, quod iris, luce intensiore subito irritata, in motum oscillatorium ponatur, ipsaque pupula alternatim contrahatur et dilatetur, id, quod ingeniosus HIMLY alternae retinae illuminationi et inumbrationi adscribit.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 367. §. 10. — ZINN: descript. anat. oculi humani. p. 88. §. 6.

**) HALLER l. c. p. 368. — ZINN l. c. p. 73.

a) Conf. MECKEL apud Cuvier vergl. Anat. II. p. 390. *).

b) ZINN l. c. Tab. III. figg. 2. 3. IV. f. 1.

c) Ibid. Tab. IV. figg. 1. 2. — SÖMMERRING'S Abbild. d. m. Auges. Tab. V. figg. 7. 8.

d) MECKEL l. c. p. 394. *).

e) HALLER l. c. p. 371. — ZINN l. c. p. 76. §. 3.

f) HALLER l. c. p. 370 — ZINN l. C. p. 85. — CUVIER l. c. p. 397.

g) T. P. MAUNOIR: Mémoires sur l' organisation de l' Iris et l' operation de la pupille artificielle. Paris, 1812. 8.

h) BEER'S Lehrb. v. d. Augenkrankh. I. p. 4.

i) BLUMENBACHII Inst. physiol. Tab. II. fig. 2. d. — SÖMMERRING l. c. Tab. VI. fig. 4. d. e.

k) HALLER l. c. p. 372. §. 11. — HELD: de membrana pupillari. Gryphisw. 1803. — DANZ: Grund. d. Zergliederkde. d. ungebornen Kindes. II. §. 125. — TROXLER (Himlys ophth. Bibliothek I. St. 2.).

l) MECKEL (ejusd. deutsch. Arch. f. d. Physiol. I. 3. H. p. 430. II. 1. H. p. 136.).

m) HALLER l. c. p. 374. §. 12. — n) ibid. p. 375.

o) CUVIER l. c. p. 401. et MECKEL ibid. *) — Amaurosi laborans inde ab uno anno vir, 34 annos natus, Sch* pupillam admodum dilatatam quoties lubet, oculis introrsum adductis, ut quotidie experior, ad exiguum spatium stringit.

p) DÖMLING (Reil's Arch. f. d. Physiol. V. p. 335 — 356.).

q) BLUMENBACH: de oculis leucaethiop. et motu iridis.

r) Fr. HILDEBRANDT: de motu iridis. Brunsvig. 1786. 8.

s) TROXLER (Himly's ophthal. Bibliothek. I. 3. St. Nro. 1.).

t) SPRENGEL: Inst. physiol. II. p. 351.

u) A. F. KLUGE (K. Wolfart's ΑΣΚΛΗΠΙΕΙΟΝ 2. Jahrg. 1812. 4. Heft, Monat April. Nro. 1.).

§. 501.

Horum differentiae in animalibus.

Adest choroidea in oculis quorumvis animalium, estque vasculis copiosis instructa,

et facie interna minimum muco peculiari vestita. Fabrica tamen sua, vasorum distributione, colore, cohaesione cum Ruyschiana tunica et crassitie differt. Peculiaris est Meckelii observatio, membranam eam crassiorem esse in carnivoris bestiis, in quibus irritabilitas et sensibilitas praevalent, quam in phytophagis *). Processus ciliares in quibusvis mammalibus et avibus reperiuntur, magnitudine tamen et figura differentes; inveniuntur quoque in reptilibus quibusdam et molluscis; pisces autem omnes fere iis destituuntur. Membrana Ruyschiana in plurimis mammalibus textu celluloso, varios colores ludente (tapeto) obducitur, cujus tamen usus hactenus ignoratur. Deest id tapetum in avibus et piscibus **). Ruyschiana ea membrana in piscibus atra adparet, textu vasculoso conflata, et separatur facillime a choroidea, quae alba est aut argentei coloris. Inter eas tunicas corpus peculiare existit, flammei potissimum coloris, quod alii pro glandula, alii vero pro musculo, aut pro vasorum reti habent a).

Vasorum et nervorum ciliarium distributio varia advertitur in iride diversorum animalium, unde varius eius tunicae color repetendus est. Pupilla dilatata in homine, inque simiis, in carnivoris plurimis et avibus circularis adparet; in felibus lineam oblongam imitatur; in ruminantibus lineam transversam, ubi contracta est, refert. Est etiam in equo per transversum oblonga, et habet aliam atque aliam in diversis animalium speciebus figuram b). Arbitrarium esse iridis motum in avibus et felibus, quae absque lucis varietate pupulam stringant aut laxent, observationibus constat c). Pisces autem immobilem fere habent iridem d), et dicunt sic quoque esse in reptilibus.

*) MECKEL apud Cuvier: vergl. Anat. II. p. 381. *).

**) CUVIER l. c. p. 386. — a) ibid. p. 388. — b) ibid. p. 402.

c) ibid. p. 401. — HALLER Elem. physiol. V. p. 377. d) ibid. p. 374.

§. 502.

Retina.

Tunicam tertiam et praecipuam organi visus partem retina constituit. Opticus enim nervus (§. 456. n. II.), cum nullo alio nervo confluens, in coni fere speciem contrahitur, et posticam bulbi partem adcedit. Deposita nunc vagina, a dura meninge accepta (quae in periosteum orbitae et scleroticam continuatur), laminam cribrosam (§. 498.) penetrat, filamentisque 30 fere in tunicam eam medullarem expanditur *). Ambit retina hemisphaerii specie totam posteriorem corporis vitrei faciem, in parte antica, duabus fere lineis a processibus ciliaribus aequali margine desinens **). Nullus autem manifestus nervosae hujus tunicae advertitur nexus cum choroidea et corpore vitreo.

Consistentia retinae mollissima est, spiritu vini et acidis mineralibus condensanda. Exhibet colorem albicantem in adultis, et rubellum in foetu, ubi simul crassior est et diaphana. Plicas radiatas, a Ruyschio inventas, a diductione oriri, cum violenter a vitreo corpore detrahitur, nullum est dubium, siquidem in situ naturali plana penitus sit. Fibrosa retinae textura in homine vix discernitur; in avibus autem et piscibus fibrae manifeste adparent, et laminae duae diversi coloris, quibus nervea haec tunica

componitur a). Vasa sanguifera, arteria et vena centrales, mediam nervi optici pártem intrantes, in distantia duarum linearum a centro retinae sese insinuant. Capillares autem et subtilissimos, nec facile visibiles surculos arteria in retinam mittit, ut adeo WALTER Berolinensis crediderit, eam, nullis dimissis surculis, in corpus vitreum protinus tendere b). Vena autem arcus notabiles circa retinae centrum, in facie ejus interna format, in minores divisa ramos c).

Curatius lustrato retinae centro, plica quaedam adparet in facie ejus interna, quae ad nervi optici ingressum tenuis admodum incipit, et sensim latescens ac extrorsum procurrens truncato fine desinit. Frequentius autem pliculae plurimae, radiatim excurrentes observantur. Censet E. HOME, plicam hanc tum primo formari, ubi retina, centro suo cum vitreo corpore arctius cohaerens, ab isto detrahitur d). Diducta ea plica, in vero retinae centro, foramen centrale adparet retinae e), ad lineae latitudinem limbo luteo s. macula flavida, quam cel. SÖMMERRING primus (a.1791.) detexit f), cinctum g). Dicta nunc plica et centrale foramen in embryone humano, inque brutis animalibus quoque inveniuntur; limbus autem luteus nonnisi circa finem anni secundi apud infantes reperitur, et deficit etiam in hominibus, corneae aut lentis opacitate, vel amaurosi laborantibus h). Invenitur ea macula in simiis quoque; in aliis vero mammiferis animalibus hactenus reperta non fuit i). Dubitari igitur non potest, limbum luteum a lucis actione repetendum esse. Etenim radii lucis in hominibus et simiis, celso corpore gradientibus, id retinae centrum praecipue feriunt, et colorem flavidum intentiore et diuturna

actione producunt. Errarunt igitur, qui experimento Mariottii (vol. I. p. 93.) seducti crediderunt, retinae id centrum insensibile esse. Eo enim periculo innotuit, locum, a vero centro ad lineas duas introrsum remotum, adeoque eum, quo nervus opticus inseritur, summo licet sensu praeditum, recipiendis radiis et objecti icunculae idoneum haud esse, solamque retinam, in qua medulla nervea pansa est, pro eo munere esse aptam k).

Format nervus opticus, qua oculum penetrat, in mammalibus nonnullis tuberculum prominens versus bulbi interiora, in ovalem calicem expansum, e cujus margine retina oritur. In plerisque autem filamenta alba et paulo profundius tincta, ac radiatim excurrentia circa optici nervi ingressum observantur l). In avibus caudam conicam format nervus opticus, scleroticam adtingens, simili vagina cinctam. Peculiarem autem oculi partem, in omnibus fere avibus hactenus inventam, pecten constituit s. marsupium m). Prodit nempe membrana haec, ex fusco nigra, flabelli aut pectinis specie plicata, choroideae similis, multum vasculosa, et nigro pigmento obducta, e nervo optico, in retinam discessuro; penetrat nunc, super se ipsam plicata, et nullum continens cavum, ac cunei instar internam corporis vitrei substantiam, filisque aliquot, in aliquibus saltem avium speciebus, cum lente jungitur. Usus hujus partis determinari difficulter potest. Ob situm quem habet, radii lucis ad latera oculi incidentes, in eam offendere debent: credebat hinc PETITUS, absorbendis iis radiis destinatam. Opinione aliorum scriptorum, nuper a cel. HOME repetita, pecten irritabili gaudet vi, habetque id officium, ut len-

tem retinam versus retrahat, quo axis visionis brevior reddatur, et aves objecta procul distantia melius videant n). Fibrae tamen musculares in vasculoso hoc corpore discerni non possunt: et si contractilitate gauderet, lentem, cui ad latus inseritur, oblique tantum movere posset; accedit his, quod pecten cum lente haud in omnibus avibus jungatur. Denique censebat HALLERUS eum esse finem pectinis, ut capsulae lentis sanguinem advehat.

In reptilibus eadem ratione procedit nervus opticus, et explicatur in retinam ut in mammalibus. Id ipsum obtinet in piscibus quibusdam. In pluribus autem retina eadem ratione oritur, ut in avibus, et adest simul corpus, avium pectini analogum o). Apud insecta opticus nervus, cum oculum intrat, cinerea substantia augetur, ut adeo retina ganglii speciem referat, filamenta mittens, in coni aut pyramidis figuram convergentia.

*) ZINN: descript. anat. oculi hum. Tab. I. fig. 1. — SÖMMERRING'S Abbildungg. d.m.Auges. Tab.V. fig. 4—6.

**) ZINN l. c. Tab. II. fig. 1.

a) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 420.

b) Jos. Gottl. WALTER: de venis oculi. Berol. 1778. 4. p. 13.

c) SÖMMERRING l. c. Tab. V. figg. 4. 5. Tab. VI. figg. 6. 7.

d) E. HOME (Reil's Arch. f. d. Physiol. IV. p. 441).

e) Habent hunc locum pro vero foramine Home, Sömmerring, Meckel, Reil (Arch. II. p. 468—473.); pro tenuissima et pellucida parte Buzzi (Journ. d. Erfindd. St. XIV. p. 123.) declaravit. Conf. Meckel apud Cuvier l. c. p. 410. **).

f) Perperam inventionem primam maculae flavidae Sömmerringio denegat Rec. (med. chir. Zeit. Salzb. 1799. III. p. 9.), ad notam Zinnii (p. 28.) provocans.

g) SÖMMERRING (Götting. gelehrte Anzeigen. 1795. p. 415.) — Idem (in Comment. Soc. Götting. XIII.). — Ejusd. Abbildungg. Tab. V. figg. 2. 4. 5. 6. — Phil. MICHAELIS (Jour. d. Erfindd. St. XV. p. 3. sq.)

h) Vidit MICHAELIS plicam diductam et maculam brunescentis coloris, atris punctulis obsitam in amaurosi.

i) CUVIER l. c. p. 412.

k) SPRENGEL'S Vers. e pragm. Gesch. d. Arznkd. IV. p. 250.

l) CUVIER l. c. p. 409. sq.

m) ibid. p. 414. — HALLER: Elem. Physiol. V. p. 390. §. 16. — BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anat. p. 401. §. 287. — E. HOME (Reil's Arch. II. p. 435. sq. Tab. V. figg. 1—6.).

n) HOME l. c. p. 435. sq.

o) HALLER l. c. p. 391. — CUVIER l. c. p. 417.

§. 503.

Corpus vitreum.

Spatium maximum bulbi oculi, quod retinam inter et lentem existit, corpus vitreum occupat, figurae sphaericae, parte tamen antica parum compressum, rubellum in foetu, in adulto vero, aquae limpidissimae instar, omni colore destitutum, summe pellucidum. Constituitur id corpus membrana tenerrima, humorem limpidissimum continente, quae simul paulo majorem densitatem habent quam aqua, et minorem quam lens crystallina. Comperit PETIT, corpus vitreum 104 grana in homine pendere, cum oculus totus 142. gran. haberet pondus *).

Membrana corporis vitrei, hyaloidea dicta, tenerrima, maxime pellucida, ab alcohole vini nullatenus obscuranda, conceptaculi undique clausi instar, adeoque tunicarum serosarum more (§. 126.), humorem, quem interna facie ipsa secernit, continet. Parte sua posteriore vasorum centralium, in capillaria vascula extenuatorum ope, cum retina leviter cohaeret. Antica autem parte cum capsula lentis, cumque processibus ciliaribus (§. 499.) jungitur. Facie enim hac tunica hyaloidea in duas secedit paginas, quarum anterior, a cel. RUDOLFI nuper pro peculiari membrana declarata **), plicatum format orbem, tempora versus pariter, ut corpus ciliare est, latiorem, corona ciliaris post Camperum, Zinnio vero zona ciliaris dictum a). Adhaerescit corona ciliaris margine, ad axim oculi excurrente, capsulae lentis, sulcis autem suis processus ciliares excipit. Lamina posterior hyaloideae membranae lenti quoque adhaeret, paulo tamen posterius, et format cum corona ciliari canalem circularem plicatum, vaporem subtilem continentem, aëre inflato diducendum, qui canalis Petiti dicitur.

Descendit autem tunica hyaloidea in vitrei corporis compagem hactenus, ut tenuissimas formet cellulas, quae in congelato statu lentiformes lamellas, majores in ambitu et minores versus centrum referunt. In his cellulis humor continetur; nec omnes invicem communicant, siquidem latex contentus vulnere inflicto haud totus effluat. Videtur tamen tunica vitrea pervia esse, siquidem humor contentus fere totus exhalet, corpore vitreo aëri exposito, et vicissim aquae immersum pondere augeatur. Humor vitreus, ut CHENEVIX comperit, cum aqueo ocu-

li humore penitus congruit b). Est itaque uterque is latex limpidissimus, parum viscosus, 1,0053 specifici ponderis; non mutat, si corruptus non sit, vegetabilium pigmenta; aëri expositus evaporat paulatim, et putrescit parum; coctus et cum alcohole tractatus vix cogitur c); evaporatus 8/100 partes relinquit. Continet igitur aquam, parum de albumine, gelatinam et sodam muriaticam.

Simili modo se habet vitreum corpus in mammalibus et quibusvis perfectioribus animalibus. Canalis Petiti in avibus desideratur d). Insectorum vero oculi aliam habent fabricam, nec ullus in iis reperitur humor e).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 394. §. 18.

**) MECKEL apud CUVIER: vergl. Anat. II. p. 421. *).

a) ZINN: descr. oc. hum. p. 109. §. 3. Tab. VIII. fig. 1. — SÖMMERRING'S Abbildungg. d. m. Auges. Tab. V. fig. 6. e. f. g.

b) THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 530. sq. — VOIGT'S neues Magazin. B. VIII. — NICOLAS (Gehlen's neues. Journ. V. B. 6. II. p. 668.).

c) Advertit CUVIER, vitreum humorem alcohole vini nonnunquam coagulari (l. c. p. 422.).

d) HALLER. l. c. p. 394. §. 17. — e) CUVIER l. c. p. 447. sq.

§. 504.

Lens crystallina.

Media et antica, ac parum excavata corporis vitrei parte **lens crystallina** excipitur, dicto modo (§. 503.) cum eo conjuncta, utrinque convexa, facie postica paulo magis prominente. Respondet autem axis lentis oculi axi, unde, cum

cum corpus ciliare et corona ciliaris nasum versus sint angustiora, lens interiora magis respicit. Habet se axis lentis ad latitudinem in homine, ut 1 : 2, et augetur prior ad posteriorem in animalibus ea fere ratione, qua haec a homine magis recedunt, ut adeo in piscibus crystallinum id corpus ad globum fere adcedat *). Solet axis lentis adultorum hominum fere 2, et latitudo 4 linearum esse. Varia etiam lentis est conditio in homine aetate diversa: magis enim convexa est in pueris, et planior in senibus **), redditurque firmior aetate procrescente; in foetu dein rubella saepe cernitur, qui color a nativitate penitus disparet, simulque maximam adquirit pelluciditatem; circa annum 25. punctum flavidum in centro advertitur, quod serius ambitum versus extenditur, ut tota lens circa a. 70—80. succini instar flaveat, pelluciditate tamen in sano oculo vix diminuta a). Pondus positivum ejus corporis in adulto homine 4 fere grana efficit, et superat specifico etiam pondere aquam, qua densior quoque est, ut ratio sit 3: 2. Cum vitreo corpore comparata lens densitatem habet, ut Ludolphus reperit, ut 9: 10, vel ut 7: 8. b). Major praeterea densitas in centro advertitur quam in peripheria, unde et majore hic pollet vi radios frangendi.

Continetur lens crystallina conceptaculo membranaceo, undique clauso, perfecte pellucido, textu celluloso molli, denso tamen, conflato, quod capsula lentis dicitur. Anterior capsulae pars densior est et durior quam posterior, et differt tota a tunica hyaloidea crassitie majore atque albuminis copia, unde pro ejus propagine haberi haud potest. Calore enim fer-

vente, alcohole vini et acidis mineralibus ita densatur, ut omnem perdat pelluciditatem.

In hac capsula lens ipsa s. corpus lentis libere haeret, ut illa aperta continuo exsiliat; et nullus plane nexus inter partem utramque, in sano saltem statu, adesse videatur. Intra capsulam et corpus lentis albuminoso-serosus humor, in sano oculo diaphanus, et vix ultra granum unum efficiens continetur, humor Morgagnii dictus. Paratur exhalantibus arteriolis, in facie interna capsulae distributis. Cum autem corpus lentis nulla vasa accipiat a partibus vicinis, et libere fluctuet in capsula, absorpto eo humore, ut verisimile est, nutritur. Censet praeterea GRÄFE, eum humorem convexitatem lentis augere: antrorsum nempe et versus centrum eum urgeri, dum lens corporis ciliaris contractione postrorsum trahitur c).

Refert corpus lentis substantiam gelatinosam, tenacem, quae digitis comprimi possit, media tamen parte, quam nucleum dicunt, duriore. Retinet pelluciditatem suam in aquam frigidam injecta, in qua tandem penitus solvitur; aëre siccata haec substantia flavescit. Dum recens est, nec acidam, nec alcalinam prodit naturam, et habet lens humana, ut CHENEVIX comperit, pondus specificum 1,0790, ut adeo humore vitreo multo sit densior. Putrescit cito; gelu contracta opaca redditur; coagulatur calore fervente, vino sublimato aut mineralibus acidis tractata, sistitque massam albam et opacam, nucleo excepto, qui transparens et flavellus adparet. Continet itaque id corpus multo plus de albumine, quam ceteri humores oculi d).

Peculiaris autem fabrica lentis tum advertitur, ubi id corpus, capsula destitutum, in aqua

decoctum, vel in acido nitrico diluto relictum, ac demum aqua pura maceratum, curiosius pervestigatur. Tum enim, ut STENONIUS et LEEUWENHOEK olim e), recentius vero REIL f) descripserunt, corpus lentis in humano oculo in octo segmenta triangularia finditur g); singulum dein segmentum lamellis h) componitur tenuibus, squamarum cepacearum more sibi impositis, versus marginem lentis paulo crassioribus, eoque tenuioribus, quo interiora sunt et centro viciniora. Dicunt in lente 2000 ejusmodi adesse lamellas, et constat subtiliore pervestigatione, has fibrillis componi arctius cohaerentibus. Sunt praeterea fibrillae obliquae, dicta segmenta et lamellas conjungentes. Lamellarum dein et fibrillarum interstitia humorem continent, Morgagniano facile similem.

Vires musculares, quas CARTESIUS lenti jam tribuit (vol. I. p. 92.), Thom. YOUNG recentiore tempore iterum defendit, docens, singulam lentis lamellam sex musculis constare, qui contractione sua ejus corporis figuram mutent i). Summa autem lentis pelluciditas huic opinioni adversa est, et id, quod corpus lentis cum capsula nullatenus sit juncta, nec ulli nervi, qui eum motum gubernent, adcedant.

Arteria centralis, missis surculis subtilissimis in retinam (§. 502.), corpus vitreum trajicit, discedentibus ramulis in omnem ejus partem; ad anteriorem ejus faciem pertingens, in surculos innumeros finditur, per capsulam lentis dispersos k); penetrant hi tunicam capsulae, et videntur ostiolis exhalantibus in facie interna plurimum finiri. Sunt autem haec vasa capillaria tantum, feruntque in normali statu humorem subtilissimum et pellucidum. Vigente inflam-

matione rubro humore inundantur, et prodeunt in conspectum tincto liquido repleta l). In corpus vero lentis nulla prorsus vasa tendunt, vel adeo sunt tenera, ut omnibus sub circumstantiis visum fugiant. Nervi, qui corpus vitreum adcedant vel lentem, nulli hactenus inventi sunt, nec ullus iis partibus est sensus.

Adest lens crystallina in quibusvis animalibus, et videntur tubercula, quibus compositi insectorum oculi constant (§. 496.) tanquam totidem lenticulae esse consideranda m). Varia autem est proportio lentis, si volumen spectetur, ad reliquas oculi partes, et adparet e comparatione, lentem in humano oculo maximum, et minimum in piscibus occupare spatium n). Densitate, ut MONRO comperit, non adeo differt mammalium et piscium lens. Consistentia ea increscit proportione, qua convexitas augetur, unde homini mollior est lens, et piscibus durissima. Media autem lentis pars in quibusvis brutis animalibus densior est et durior, quod cel. CUVIER opinione eum in finem esse videtur, ut radiorum inflexio impediatur o).

*) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 358. *).

**) SÖMMERRING'S Abbildungg. d. m. Auges. Tab. V. figg. 13 — 15.

a) ZINN: descript. anat. oculi hum. p. 116. — SEILER (Reil's Arch. f. die Physiol. VI. p. 75.).

b) HALLER: Elem. physiol. V. p. 421.

c) GRÄFE (Reils u. Autenrieth's Arch. für die Physiol. IX. p. 225 — 236. et Tab. X. fig. 3.).

d) THOMSON'S Syst. der Chemie. IV. p. 530.

e) HALLER l. c. p. 407.

f) I. Chr. REIL resp. S. G. Sattig: de lentis crystallinae structura fibrosa. Hal. 1784. 8. — id. übers. (in Gren's Journ. d. Physik. VIII. 3. p. 325. sq.).

g) ZINN l. c. Tab. VII. fig. 7. — SÖMMERRING l. c. Tab. V. fig. 17.

h) SÖMMERRING l. c. Tab. V. figg. 18. 19.

i) Thom. YOUNG (phil. transact. 1793. II.). — id. übers. (in Gren's Journal. d. Physik. VII. 3. p. 415. sq.).

k) ZINN l. c. Tab. VII. figg. 2. 3. — SÖMMERRING l. c. Tab. VI. fig. 5.

l) WRISBERG (in nov. comm. Gotting. T. II. p. 116. sq.).

m) CUVIER l. c. p. 448. — n) ibid. p. 359. — o) ibid. p. 361.

§. 505.

Camerae oculi. Humor aqueus.

Constituit id spatium, quod inter lentis faciem anteriorem et corneam existit, perque iridem in duo loculamenta, pupillae ope communicantia (§. 500.), dividitur, cameras oculi. Harum posterior et minor, antica lentis et corporis ciliaris (§. 499.) facie et uvea circumscribitur; anterior et major intra iridis faciem anteriorem et concavam corneae superficiem existit. Crediderunt nonnulli, intra uveam et lentem nullum esse spatium; verum adparet illud manifeste in cataracta; invenitur etiam humor in embryone pone membranam pupillarem, et in oculo congelato lamina glacialis uveam inter et lentem reperitur. Duplo majorem esse anteriorem cameram, quae ultra lineam in centro sit crassa, quam posteriorem, PETITUS invenit *). Utraque autem camera simul paulo longiorem axem habet in humano oculo quam lens **).

Inundantur oculi camerae humore aqueo, vitreo humori (§. 503.) per omnia simili. Aestimavit PETITUS ejus laticis copiam ad grana 3 1/2 — 5 1/2 in adulto homine; in senibus minuitur inque moribundis, unde DUVERNEY deminutionem ejus inter causas collabentis oculi numeravit a). Rubet in foetu, et solet in senibus non raro opacior reddi. Secernitur is humor continuo per arterias exhalantes partium vicinarum, ciliaris praecipue corporis, ut probabile est. Alios tamen fontes diversi olim statuerunt scriptores. Est autem celerrima secretio, ut observationes ostendunt, quibus constat, humorem aqueum, qui per vulnusculum corneae inflictum effluxit, intra paucos dies ita restitui, ut oculus collapsus repleatur iterum b). Adsidue hunc laticem secerni et absorberi, purulenta materies aut sanguis, quae ei non raro admiscentur, et soluta ac resorpta capsula vel lens ipsa, ut in cataractae operatione (Keratonyxide) contingit, satis ostendunt.

Eadem ratione haec se habent in quibusvis calidi sanguinis animalibus; in piscibus autem camerae oculi humorem continent glutinosum, in fila ductilem c).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 414. §. 22.

**) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 359.

a) HALLER l. c. p. 410.

b) Ibid. p. 411. — ZINN descr. anat. oculi h. p. 130. §. 2.

c) HALLER l. c. p. 409. §. 22. — CUVIER l. c. p. 361.

§. 506.

Vasa et nervi oculi.

Copiosus fertur sanguis in oculum, in quo metamorphosis vitalis rapidissima contingit,

per arteriam ophthalmicam, utpote carotidis cerebralis, intra cranium ortae, propaginem. Intrat cum nervo optico orbitam, et largitur ramos musculares, lacrymales (§. 493.), et centralem, quae arterias ciliares longas et breves (§. 499.), atque retinae (§. 502.), corporis vitrei et lentis crystallinae (§. 504.) surculos promit. Producitur eadem a. ophthalmica per foramen ethmoideum, et largitur naribus a. ethmoideas, perque incisuram supraorbitalem in a. supra-orbitalem continuatur, quae in cantho oculi interno divisa, in a. frontalem, nasalem externam, et palpebrarum (§. 491.) abit *). — Venae oculi homonymae in v. ophthalmicas confluunt, quarum major, ophthalmica cerebralis dicta, in sinum cavernosum (vol. IV. p. 102.) effunditur; minor facialis compellata, minores oculi venulas recipit, et tendit in facialem internam, quae ad jugularem descendit **). — Vasa lymphatica, nonnullis anatomicis forte visa a), ob nimiam subtilitatem administrari difficulter possunt; effectu tamen, nutritione et morbis diversis, semet manifestant.

Superat oculus humanus et reliquorum animalium nervorum copia et varietate quasvis animalis corporis partes (vol. II. p. 170.). In piscibus 9/10. partes cerebri oculum adeunt. In molluscis et insectis insignis etiam nervorum numerus (§. 457.) ad oculos tendit b). Sunt autem nervi triplicis ordinis, vitalem ejus functionem gubernantes.

Visui proprie inserviens opticus est nervus, cujus originem (§. 456. n. II.) et expansionem in medullarem tunicam (§. 502.) adtigimus. Musculi bulbi oculi (§. 497.) tertio, quarto et sexto pari gubernantur. Denique ramus primus pa-

ris quinti (orbitalis) lacrymalem mittit in glandulam homonymam (§. 493.), et promit nervos oculi auxiliares. Idem enim ophthalmicus ramus, postquam per fissuram orbitalem superiorem orbitam ingressus est, in tres finditur ramos: nasalem, lacrymalem nunc memoratum, et frontalem. Nasalis autem ramus, juxta internum orbitae parietem procedens, surculum mittit, qui cum surculo n. oculomotorii conjunctus, ganglion ciliare constituit, oblongum, basi complanatum et superficie convexum, lateri exteriori nervi optici, aliquot lineis a sui in orbitam ingressu ope cellulosi textus adnexum c). E ganglio hoc ophthalmico nervi ciliares fasciculis duobus, quorum superior tribus, inferior vero quinque aut sex filamentis medullaribus constat, egrediuntur d). Procedunt nervi ciliares, cum nervo optico, cumque vasis ciliaribus in antithesi existentes, et peculiarem significatum in oculo habentes e), in externo nervi optici latere, perforant scleroticam (§. 500.), et tendunt in orbiculum ciliarem; in surculos invisibiles nunc divisi, iridem adeunt et processus ciliares f). Adcedunt praeterea iridem duo surculi rami nasalis n. ophthalmici, per quos systema ciliare utriusque oculi in naso conjungitur g).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 429. sq. §. 31 — 35. ZINN: descr. anat. oculi hum. Tab. III. fig. 1 — 3. — SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Auges. Tab. III. figg. 1 — 2.

**) HALLER l. c. p. 439. sq. §. 36 — 38. — ZINN l. c. Tab. III. fig. 4. — SÖMMERRING l. c. Tab. IV. figg. 4. 5.

a) HALLER l. c. p. 442. §. 39. — b) ibid. p. 422.

c) ZINN l. c. Tab. VI. fig. 1. y. z. 1. fig. 2. p. q. r. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. figg. 6. 7.

d) ZINN l. c. Tab. VI. fig. 1. n. 2 — 6. fig. 2. s. t. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 6. k. l. m.

e) BURDACH'S Encyclopädie. II. p. 433. §. 1339.

f) SÖMMERRING l. c. Tab. V. fig. 7. 8. 9.

g) ZINN l. c. Tab. VI. fig. 2. o.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XVI. Sect. 1. 2. T. V. p. 306 — 442. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III. §. 1422 — 1578. — Fr. PETIT: Réflexions sur les découvertes faites sur les yeux. Paris, 1732. 4. — Will. PORTERFIELD: a treatise on the eye, the manner and phaenomena of the vision. Edinb. 1759. I—II. 8. — JANIN'S Abhandl. ü. d. Auge u. d. Krankh. a. d. Fr. Berlin, 1776. 8. — Pet. CAMPER: de quibusdam oculi partibus. Lugd. B. 1746. 4. — H. PEMBERTON: de facultate oculi, qua ad diversas rerum conspectarum distantias se accommodat. Lugd. B. 1719. 4. Marc. SERRES: Mémoire sur le yeux composés et les yeux lisses des insectes etc. Montpell. 1815. 8.

II. Lux et colores.

§. 507.

Lucis adparitio et propagatio.

Naturam lucis, hactenus haud satis definitam, superius (§. 225) exposuimus. Quidquid autem sit lux, seu cum Newtono pro subtili substantia habeamus, seu credamus post HUYGENS et EULER, aetherem universalem a corporibus lucentibus in motum vibratorium poni, seu denique cum recentioribus naturae scrutatoribus pro liberrima virium expansivarum manifestatione declaremus: id saltem compertum habemus, corpora sub illis tantum circumstantiis oculos nostros adficere, sub quibus, ut dicunt, lux in iis gignitur, eque iis propagatur, aut si mavis, peculiaris in iis evolvitur efficientia, quae ad maximas distantias sit activa et oculis percepti-

bilis. Est itaque lux stimulus habitualis et specificus organi visus (§. 74. n. IV. VI.), sine quo sensus idem, quatenus nos de rerum externarum qualitatibus edocet, activus esse non potest. Quamvis autem oculi per lucem primitivam aut reflexam (vol. II. p. 287.) corporum externorum potissimum adficiantur, ipsa tamen visus organa eam habent potestatem, qua gignere lucem valeant, seu talem suscitare virium conflictum, ut mediis in tenebris lucem percipiamus *). Docent id vehementior oculi compressio, spirituosorum et narcoticorum effectus, quae scintillationem oculorum non raro suscitant, deliria et vehementiores animi motus, et spectat huc Hunteri experimentum (vol. II. p. 312.). Homines etiam amaurosi laborantes peculiarem fulgorem et illuminationem oculorum, in tenebris etiam, nonnunquam percipiunt. Ea autem lux, quam felium et aliorum animalium oculi reddunt, ut cel. GRUITHUISEN suis ostendit periculis **), reflexa tantum, non vero intra oculum generata esse videtur.

Sequitur autem lux certas regulas in sui propagatione, estque certa corporum diversorum ad eam relatio, quae nunc, quantum ad visus functionem illustrandam faciunt, perstringere volumus.

Propagatur lux e corporibus lucentibus recta ubique directione, ut adeo particulae lucis, certis lucentis objecti punctis respondentes (radii), in omnem peripheriam lineis rectis, nisi obstacula adsint id impedientia, ferantur. Recedunt (divergunt) tamen ii radii ita, ut conum referant, cujus apex in puncto radiante sit, basi in oculum incidente. Quia vero radii eo plus a se invicem recedunt, quanto magis a corpore lucen-

te discedunt, superficies illuminata (spectrum) tanto major redditur, quanto major ejus fuerit a lumine distantia; eadem tamen proportione radiorum densitas minui debet. Est itaque observatione comprobata lex: lucis vim (intentionem) ea proportione decrescere, qua distantiarum quadrata augentur a). Si vero distantia, cum illuminata superficie collata nimia fuerit, tum radii tam parum a se mutuo discedunt, ut non amplius conum, sed cylindrum potius referant: inde igitur est, quod solis radii, in telluris superficem incidentes, tanquam paralleli considerari fere possint.

Summa autem est celeritas, qua lux propagatur: etenim observationibus, de concursibus Jovis cum satellitibus a cel. Olof. RÖMER (a. 1670-1675.) Parisiis institutis, aque Jac. BRADLEY serius confirmatis, didicimus, lucem e sole ad tellurem, adeoque per spatium immensum 20.600,000 milliarium, intra 8 minuta prima et 7, 5 minut. secund. pervenire: unico hinc secundo horae scripulo 40,000 milliaria eadem percurrit efficientia, superatque velocitate sua omnes, quas novimus, mundi universi ponderabiles et imponderabiles substantias b), estque celeritas ejus 100,000 fere major quam soni. Ex eadem pernicitate summa etiam patet lucis subtilitas, siquidem ea non obstante mechanicum impulsum vix suscitet, et convincimur de aetherea ejus tenuitate per id, quod per foramellum, 1/10 lineae parte haud majus, insignem caelestis fornicis ambitum adspicere possimus c).

Propagatur lux per spatium vacuum et per corpora varia. Est autem diversa corporum mediorum relatio. Quae lucem ita conducunt, ut propagationem ad lineas rectas admittant, puncti-

que radiantis visionem nullatenus impediant, et ipsa per omnem massam illuminentur, pellucida sunt. His opposita sunt opaca, quae propagationem ad lineas rectas impediunt, eaque tantum superficie, qua lucem respiciunt, illuminantur, opposita vero defectum lucis (umbram) ponunt, et visionem, oculo et corpori lucenti intermedia, impèdiunt. Differunt praeterea corpora varia capacitate sua, qua lucem conducunt, unde varii inter maxime pellucida et opaca intercedunt gradus; nullum vero datur corpus perfecte pellucidum. Quae autem causa interna efficiat, ut corpora certa sint pellucida aut opaca, definiri vix potest, lucis natura necdum satis cognita. Id tamen certum esse videtur, eas saltem substantias lucem conducere, quae indole sua ad eam maxime adcedunt, et indifferentes hactenus sunt, ut eam vix adtrahant. Quae igitur corpora maxime expansa sunt, quae homogeneam habent densitatem, aut quae indole chemica cum luce congruunt, pellucida potissimum sunt. Aëriformes igitur substantiae et liquidae, modo homogeneae sint, pellucent, suntque solidae opacae potissimum. Ex eo etiam est, quod sebum, resinae, cera etc. fusione pellucida reddantur. Metalla tamen fusa opaca sunt, ob chemicam facile adfinitatem ad lucem. Dantur praeterea substantiae solidae et densissimae, quae ob densitatem aequalem et maximam indifferentiam pellucida sunt. Aequalem vero densitatem requiri, ut substantiae sint pellucidae, aër ostendit aqueis particulis mistus, aqua cum oleo mista, vel in spumam acta. Mistae enim substantiae ob inaequalem densitatem radios multoties frangunt et reflectunt sub transitu. Inde igitur est, quod sales, terrae, metalla etc., antequam a menstruis solvantur, misturas exhibeant subopacas, et si-

stant solutiones pellucidas. Vitrum contusum, sales in pulverem reducti, etc. vix pellucent, propter aërem iis substantiis admistum. Charta oleo impraegnata ex eo lucem magis conducit, quod pori, aëre prius repleti, pingui substantia, densitate sua a papyro minus abhorrente, inundentur.

Chemicam etiam vigere in luce vim, et desoxydantem habere efficaciam, superius (§. 226.) diximus, et docent L a p l a c i i, B i o t i et aliorum observationes, aërem hydrogenium maximam habere vim lucem frangendi, minimam oxygenium, et mediocrem acidum carbonicum d). Manifestum igitur est, substantias varias pro ratione polarium principiorum (§. 7.) diversam habere ad lucem attractionem; eam conducere si indifferentes sint, et separare ubi majorem cum illa fovent chemicam adtractionem. Inde etiam est, quod adamas, inflammabilis una et densissima substantia, pellucidum sit corpus, et simul lucem maxime frangat.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 527. §. 34.

**) GRUITHUISEN'S Beyträge z. Physiognosie etc. p. 199.

a) Fr. HILDEBRANDT'S Anfangsgründe d. dynam. Naturlehre. II. p. 389. sq. §. 491 — 494. Tab. I. fig. 6. — G. A. SUCKOW'S Anfangsgr. d. Phys. u. Chem. I. p. 418. §. 644. Tab. XI. fig. 9. — Benj. SCHOLZ: Anfangsgr. d. Physik. Wien, 1816. 8. §§. 183. 184. Tab. I. fig. 16.

b) HILDEBRANDT l. c. p. 387. §. 490.

c) Id phaenomenon, quod radii lucis semet toties decussantes propagationem sui in linea recta non turbent, NEWTON per eam exponere contendit hypothesim, qua statuit, radios discretos esse, et a se invicem nimium distantes; quia vero singula impressio in oculum 1/7 mi-

nimum parte min. sec. durat, particula lucis una ab altera 6,000 milliaribus distare poterit, et tamen, ob nimiam celeritatem, sibi succedentes particulae simul percipientur.

d) BIOT (Mém. d. l' Instit. nat. des Sc. math. et phys. VI. 1806, 1. p. 301.).

§. 508.

Fractio lucis.

Nullum est corpus, quod penitus sit indifferens erga lucem, ut adeo omnis pellucida substantia radiorum directionem mutet, et ad leges certas *frangat*. Determinatur autem radiorum fractio per directionem, qua in corpora pellucida incidunt, per densitatem corporum et chemicam eorum indolem, perque superficiei figuram. His enim causis efficitur, ut lux, substantias pellucentes permeans, ad regulas constantes, ut *dioptrica* docet, cursu suo mutetur. Harum autem regularum praecipuae sequentes sunt:

1) Radii perpendiculari directione in pellucidum corpus incidentes vix franguntur, verum recta linea per illud propagantur.

2) Cum corporum differentia ad lucem eo sit major, quo majorem habent densitatem (§. 504.), vis lucem frangendi pari se habet ratione cum substantiarum densitate. Corpora tamen pellucida et simul inflammabilia majorem habent frangendi vim. Ita est in adamante, qui frangendi vim possidet triplo majorem, quam ejus sit densitas; unde NEWTONUS dudum suspicatus est, id corpus inflammabile esse.

3) Ex eo est, quod radii lucis, e medio tenuiore in densius incidentes, cursum sic mu-

tent, ut axem versus, seu ad perpendiculum frangantur: fugiant vero axem, ubi e medio tenuiore in densius incidunt. Ita vis aquae communis, lucis radios frangentis, ad vim aëris atmosphaerici se habet = 4: 3, vis vitri ad aquam = 30: 21, estque varia aëris ad diversas substantias ratio *).

4) Ubi radii lucis in planam superficiem corporis pellucentis incidunt, cursum eorum ea saltem ratione mutant, qua densitate differunt a medio, e quo iidem advenerunt. Recte incidentes radii eandem servant directionem; divergentes autem vel convergentes paralleli manent, et franguntur pro ratione densitatis ad centrum vel a centro.

5) Superficies convexa corporum diaphanorum radiorum cursum ita mutat, ut versus perpendiculum frangantur, convergentes reddantur, inque punctum colligantur, pone corpus cadens, quod focus dicitur. Confluentes autem radii in foco pone eum a se invicem iterum discedunt, et servant eandem directionem, qua coiverunt; fieri hinc debet, ut in decusses agantur. Distantia foci a corpore convexo eo redditur minor, quanto major corporis est densitas, et quanto majorem habuerit frangendi vim. In corporibus utrinque, inaequaliter tamen convexis (lentibus) foci distantia invenitur, utriusque sphaerae radio multiplicato, et facto per dimidiam summam utriusque radii diviso. **).

6) Cum radii, per corpus convexum in focum collecti, et pone hunc a se invicem rursus discedentes semet decussent, imago objecti, seu series punctorum, a radiis in-

cidentibus formatorum, inversa reddi debet. Ob eandem rationem imago eo major nobis adparet, quo longius a foco discedunt radii, donec tandem ita disperguntur, ut comparari non amplius possint, nec clarum et distinctum importent visum.

7) Corpora pellucida concavae superficiei contrarium ponunt effectum: dissipant radios parallelos, frangunt a centro et reddunt divergentes. Illi autem radii, qui in axem concavae superficiei incidunt, ita franguntur, ut pone corpus dissipati, imaginem parvam ac distinctam referentes, sic adpareant, quasi e puncto axis veniant, ante corpus existente. Dicunt id punctum, focum negativum a).

*) HILDEBRANDT'S Anfangsgründe d. dyn. Naturlehre. II. p. 449. — Varia lucis in aqua, aëre, inque vitris etc. fractio diversas facit illusiones (amorphoses dioptricas). Conf. l. c. p. 454. §. 589. et SUCKOW'S Anfangsgr. d. Phys. u. Chemie. I. §. 674 — 676.

**) HILDEBRANDT l. c. §. 591 — 611. — a) ibid. §. 612 — 619.

§. 509.

Reflexio lucis.

Illa corpora, quae tantam habent differentiam, ut lucem conducere haud possint, opaca igitur sint (§. 507.), motum ejus et progressionem impediunt; debent igitur radii, ad legem substantiarum elasticarum, eadem directione qua inciderunt, in medium, e quo advenerunt, redire, seu juxta regulas certas, ut catoptrica docet, reflecti. Observatur autem generalis illa

illa lex, quod radii eadem directione, qua in corpora reflectentia incidunt, reflectantur: perpendiculares ad lineam rectam in se ipsos quasi redeant, et oblique incidentes ita reflectantur; ut angulus reflexionis aequalis sit angulo incidentiae.

Quia vero ea tantum lux e corporibus opacis reflectitur, quae ab his non recipitur, varii sunt in diversis corporibus reflexionis gradus. Sunt enim substantiae aliquae, quae, licet non conducant lucem, eam tamen ita retinent, ut vel in calorem vertatur, vel vero chemice cum iis uniatur. Quanto igitur minus id obtinet, tanto major est reflexionis vis, ut in corporibus lucidioribus cernimus, cum e converso corpora obscuriora, ad nigrum colorem adcedentia, pauciores reflectant radios, et incalescant magis.

Cum corpora opaca lucem non conducant, et pro ratione superficiei sub vario angulo reflectant, iidem radii reflexi, qui e punctis quibusvis illuminatorum aut lucentium corporum cum varia intentione reflectuntur aut dimanant, variosque illuminationis et umbrae gradus offerunt, de magnitudine et figura corporum nos edocent. Ubi corporum superficies aequalis est, lux pari vi reflectitur, et oritur inde *splendor*. Summus autem gradus aequalitatis superficiei corporum opacorum vel et pellucidorum, altera tamen superficie opaca subtantia, quae radiorum propagationem arceat, obductorum, efficit, ut lux eadem plane ratione, qua incidit, reflectatur; unde corpora talia (*specula*) imaginem lucentis objecti reddunt. Specula convexa parallelos radios divergentes reflectunt, concava convergentes.

Etiam corpora pellucida lucem reflectunt, siquidem nullum detur, quod penitus sit indifferens et perfecte pellucidum. Omnes igitur causae, quae pelluciditatem corporum minuunt, reflexionem lucis augent, et increscit vis reflectens praecipue cum substantiarum densitate. Sublata praeterea densitatis aequalitate, major fit radiorum reflexio, et reflectuntur ii etiam radii, qui obliqua admodum directione incidunt, ut frangi amplius haud possint.

HILDEBRANDT'S Anfgr. d. dyn. Naturleh. §. 536 — 575. — SUCKOW'S Anfgr. d. Phys. u. Chem. I. §. 653 — 671.

§. 510.

Colorum ratio.

Peculiare est phaenomenon, quod CARTESIUS olim et GRIMALDUS jam divinarunt, NEWTONUS vero (ab a. 1666.) penitus evicit: lucis radium omnem, etiam simplicissimum, prismati immissum, in stamina discedere, certo ordine sibi succedentia, coloribus septem, rubro, aurantiaco, flavo, viridi, caeruleo, indico et violaceo insignia *). Primitivis his coloribus omnes colorum varietates constitui, et quemvis lucis radium coloratis iis et simplicibus staminibus componi, atque varia corporum adfinitate, qua vel omnia lucis stamina, vel nulla plane, vel aliqua saltem attrahant, effici, ut vel nullum reddant colorem, nigra adpareant, vel omnia simul reflectant stamina, alba cernantur, aut denique attractis aliis, et aliis reflexis,

certos colores reddant, NEWTONUS docuit. Euleri erat hypothesis, colores per variam celeritatem, qua aetheris vibrationes contingant, oriri, summam esse velocitatem in rubro, et minimam in violaceo colore. Cel. a GÖTHE erat opinio, radios lucis albos dictis coloribus haud componi, verum per varios gradus, quibus lux frangitur, cumque umbra varia concurrit, colores generari **). Statuunt alii cum Math. KLOTZ et WÜNSCH, tres tantum esse primitivos colores: rubrum, flavum et caeruleum, siquidem aurantiacus e rubro et flavo, viridis e flavo et caeruleo, atque violaceus ex rubro et caeruleo, ut per experimenta ostendi potest, componantur a).

Cum lucis natura cognita nobis non sit, nec vera colorum theoria construi potest. Videtur autem major corporum differentia efficere, ut lux per variam fractionem indole mutetur, aliam atque aliam accipiat polaritatem, inflammabili tamen, seu negativo polo praevalente, quod quidem e sequentibus fere patet observationibus.

1) Varia est ratio, qua stamina colorata franguntur: ruber lucis polus minime frangitur, et violaceus maxime, ut adeo ii poli se habeant ut 77: 78. b).

2) Mutantur colores corporum, mutata eorum cohaesione et conversis chemicis qualitatibus, ut substantiae vegetabiles acidis aut alcalibus mixtae, oxyda et sales metallorum, aliaeque substantiae ostendunt, diversos colores sub varia forma et sub varia mistione exhibentes c).

3) Dantur aliqua pellucida corpora, quae alium colorem referunt dioptricum, et catoptricum alium. Tinctura ligni nephritici re-

cens parata radios, quos transmittit, ita frangit, ut caerulescentes appareant, et reflectit ex flavo rubescentes; vitra dein ea, quae flavam aut viridem lucem reflectunt, rubros frangunt radios d).

4) Varia est radiorum vis: flavi enim et virides maxime illuminant; sequuntur aurantiaci, quos rubri et caerulei excipiunt, et spargunt minimam lucem violacei. Ad majorem igitur distantiam objectum idem distincte cernimus, flava aut viridi luce illuminatum, quam rubra aut violacea e). Alia tamen est ratio ad oculum: ruber enim color organon visus validissime ferit, gallopavonum, taurorum ac hominum maniacorum exemplis, qui inde in furorem non raro rapiuntur. Alter etiam lucis polus, violaceus color, multis est ingratus, cum viridis, utpote indifferens, oculos nostros jucundissime et salubriter adficit.

5) Chemica quoque colorum efficacia polarem ostendit indolem, id quod SCHEELE detexit f), et RITTER porro illustravit. Argentum enim muriaticum, radiis violaceis expositum, nigrescit et reducitur; rubris et aurantiacis jam reductum oxydatur; et manet immutatum in radiis viridibus. Quodsi vero aequalia duo prismata sic collocentur, ut poli oppositi coincidant, desoxydans tamen praevalet vis; unde phlogisticam lucis indolem et negativam (expansivam) vim, quae in ea generatim dominetur, efficere volunt g).

6) Denique comperit cel. HERSCHEL, corpora maxime incalescere a staminibus rubris, minime a violaceis, et virides mediam

tenere calefacientem vim. Alios esse invisibiles radios, utrique polo respondentes, quorum illi, qui ad + p. sunt, et ultra 1 pollicem extenduntur, nec luceant nec desoxydent, verum calefaciant solum, et minime frangantur; illi vero, qui violaceam plagam excedunt, maxime frangi se sinant, non luceant, maximam autem habeant dexoydandi vim h). Censent hinc aliqui, lucem triplici componi radiorum genere, quorum singulum peculiarem exerat vim, et variam sui admittat fractionem: alios esse radios, qui luceant, alios qui calefaciant, alios denique, qui substantias dexoxydent. Experimentis autem a cel. WÜNSCH institutis innotuit, quod lux intensissima, alba nempe, per albissimum prisma admissa, magis calefaciat quam rubra i).

Colores elementares, prismate novo excepti, nullatenus mutantur, quomodocunque demum frangantur, aut reflectantur; si vero lentis ope colorata stamina conjungantur, purum lucis jubar, e quo nata sunt, rursus constituunt. Notissima dein est observatio, quod colores primitivi, invicem misti, varios sistant colores, omnes autem simul in circulo velociter agitato album exhibeant colorem. Dantur corpora opaca, quae in luce candida alba adparent, et colorata etiam stamina haud mutata reflectunt. Alia autem lucem superficie sua, ut probabile est, ita frangunt, ut certa tantum stamina reflectant, ipsaque colorata videantur. Colorata haec corpora stamina lucis colorata quoque mutant, et reddunt tum colorem mistum. Aliae iterum sunt substantiae versicolores, e punctis variis varium colorem reflectentes. Illa denique corpora;

quae nullam reflectunt lucem, umbrae igitur aequalia sunt, nigra adparent. Quia vero nullum datur corpus perfecte nigrum, et nullum reddens lumen, nigrum colorem ab umbra perfecta discernere possumus k).

Etiam pellucida corpora, prout radios incidentes ob causas superius adductas (§. 508.) plus aut minus frangunt flectuntque, stamina colorata reddunt. Ostendunt id vitra, adamas et alia pellucida corpora, quae coloribus variis ludunt, tum praecipue, ubi superficie inaequali sunt. Ea autem coloratorum staminum reflexio vitium ponit in dioptricis instrumentis, quod vitris achromaticis, ab EULER inventis, atque Joh. et Pet. DOLLOND primum paratis, emendatur. Conficiuntur ea vitra, ut EULER praecepit, ad rationem corporis vitrei et lentis crystallinae oculi: junguntur arctissime lentes, quae variam habeant fractionis vim, variae sint mistionis, aut diversae superficiei (duae convexae et una concava), unde dissipata in vitro uno stamina in altero iterum uniuntur l).

Redduntur corpora visibilia nobis, quatenus candidam lucem nec uniformiter reflectunt, nec penitus absorbent, sed ita modulantur, ut stamina colorata mittant, polaribus suis viribus retinam oculi varia ratione concitantia. Alia igitur est perceptio lucis candidae et alia colorum, et adquiritur facultas hos discriminandi usu primum, quod exempla hominum ostendunt, qui lucem ac tenebras, corporumque limites bene distinguunt, colores tamen non discernunt. Ita caeci a nativitate post cataractae operationem lucem percipiunt quidem, colores tamen tardius nonnisi discernere addiscunt m).

Patet igitur hinc, oculum peculiarem possidere facultatem, qua colores distinctos corporum percipiat, et ostendunt phaenomena plurima, biodynamicam ejus organi efficaciam tantam esse, ut lucem non modo gignere (§. 507.), verum etiam colores varios generare, et reflexos quoque radios varia ratione modificare valeat, omnemque colorum actionem relativam hactenus esse, ut per oculi vitalem actionem determinetur. Etenim lux, quae in oculo gignitur, variis nonnunquam ludit coloribus, et innotuit Ritteri ac Brandisii experimentis, Galvanicam efficientiam, ut poli differunt, varium suscitare colorem. Namque negativus columnae Voltanae polus, ad ciliare nervorum systema adplicatus, rubrum producit colorem, ob auctam simul positivam in retina polaritatem; disjuncta catena, color ruber in caeruleum et violaceum transilit. Positivus autem polus, ad ramos quinti paris adplicatus, ob minutam centralis systematis positivam indolem, violaceum prolicit colorem, qui catena soluta in rubrum transit n). Etiam experimenta Darwini ostendunt, colorum perceptiones mutari cum mutata retinae receptivitate. Macula enim atra, gyrini figuram referens, paulo diutius inspecta, oculo dimoto in charta alba candidior ac ipsa charta est adparet o). Peculiares etiam sunt hallucinationes, ubi colores varii diutius oculis defixis inspiciuntur: tum enim clausis oculis contrarii adparent, ut adeo ruber viride spectrum, viridis rubrum, aurantiacus flavum, et flavus aurantiacum e. s. p. producant.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 458. §. 12. — HILDEBRANDT'S Anfgr. d. dynam. Naturlehre. II. p. 475. §. 620. sq.

**) I. W. v. GÖTHE: Beyträge zur Optik. Weimar, 1791.

a) GRUITHUISEN'S Beyträge etc. p. 360. — Ejusd. Anthropologie §. 296. sq. — WÜNSCH: Vers. u. Beobb. ü. d. Farben des Lichts. Leipz. 1792. 8.

b) HILDEBRANDT l. c. §. 622. — c) ibid. §. 633. — d) ibid. §. 631.

e) Will. HERSCHEL (in Gilbert's Annal. d. Physik. VII. p. 137. sq.).

f) SCHEELE: aëris atque ignis examen chem. Lips. 1788. 8. §. 66.

g) RITTER (Gilbert's Ann. l. c. p. 527.).

h) HERSCHEL l. c.

i) WÜNSCH (Magaz. f. d. neuest. Entdeckk. i. d. gesammten Naturkunde. 1807. 3. Quartal. p. 202. sq.).

k) HILDEBRANDT l. c. §. 632. — l) ibid. §. 643. p. 492.

m) Med. Chir. Zeitung. Salzb. 1815. I. p. 203. sq. 1816. II. p. 335.

n) SPRENGEL: Inst. physiol. II. p. 374.

o) DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 28. sq.

* * *

Is. NEWTON'S optiks. Lond. 1701. 4. — id. Lat. Lausann. 1740. 4. — Leonh. EULER: conjectura circa propagationem soni ac luminis. Berol. 1750. 4. — Jos. PRIESTLEY'S Geschichte d. Optik, übers. v. G. S. KLÜGEL. Leipz. I — II. 1775. 8. — MARAT'S Entdeckungen v. Lichte, a. d. Fr. v. WEIGEL. Leipz. 1783. 8. — I. I. WAGNER'S Theorie d. Wärme u. d. Lichts. Leipz. 1802. 8. — K. Chr. LANGSDORF: Grundlehren der Photometrie. Erlang. 1803 — 5. 8. I — II. — BURDACH'S Encyclopädie. I. §. 339 — 355.

III. Visus expositio.

§. 511.

Lucis et oculi mutua actio.

Omnes leges, quibus lucis propagatio, fractio, reflexio et inflexio subsunt (§. 507. — 509.),

omnesque regulae, quibus colorum subest genesis (§. 510.), tamquam totidem rationes, quibus oculus suam manifestat vitalem energiam, considerandae potius sunt. Lucem enim et colores, ut tales, quales percipimus, extra nos non existere, verum per peculiares corporum qualitates in organo visus ejusmodi suscitari vitalem conflictum, quo res eaedem visibiles nobis reddantur, superius (vol. IV. p. 224.) diximus. Non est igitur oculus noster organon, quod ad leges instrumentorum catoptricorum et dioptricorum sit fabrefactum; verum ipsae hae machinae imperfecta potius sunt oculi imitamenta, quibus, si organi visus formationi debite respondent, conflictus inter oculum et res externas hactenus adjuvatur, ut visio reddatur perfectior.

Eaedem igitur conditiones, quae lucis candidae et staminum coloratorum propagationem, radiorum fractionem, reflexionem et inflexionem in corporibus variis gubernare censentur, mira ratione in oculo concurrunt, et adest nervorum, vasorum, tunicarum et humorum copia, quae in biodynamica existunt antithesi, quave efficitur, ut perceptio qualitatum visibilium, omni mechanismo et chemismo omnino superiorum, possibilis sit.

Offert bulbus oculi (§. 496.), musculis suis (§. 497.) pro se, cumque capite omnem in partem mobilis, segmentum anterius rebus universis, in quo, tanquam in speculo parvo, caelestia pariter ac terrestria corpora depinguntur, quorumque imagines ad immensas distantias summa cum velocitate referuntur. Quia vero objecta visibilia ex omni universi orbis peripheria continuo in oculos agunt, et nobis etiam invitis radios submittunt, cilia et supercilia, atque pal-

pebrae (§. 491.), pro nostro arbitrio claudendae, oculum umbrant, aut arcent penitus lucis influxum. Oportet autem oculi partes sic comparatas esse, ut radii interiora penetrare, eque spatio immenso incidentes in focum quendam (§. 508.) colligi possint, quibus cornea (§. 498.), humor aqueus (§. 505.), lens crystallina (§. 504.) et corpus vitreum, quae lentes pellucidas et convexas tres, variae mistionis et convexitatis, adeoque achromaticas (§. 510.) constituunt, respondent. Cum praeterea radii, ab interioribus oculi partibus reflectantur, pigmentum nigrum eos radios absorbens, choroideae faciem internam ejusque processus (§. 499.) et uveam obscurat. Iridis praeterea contractilitas (§. 500.), et mutabilis partium pellucentium oculi figura, luci moderandae et distincto visui ad distantias varias inserviunt. His denique adcedit biodynamica oculi energia, et antithesis (§. 510.), quae inter vasa et nervos, interque ciliare et centrale oculi systema existit, quibusque objectorum visibilium relatio ponitur, atque lucis et colorum genesis ac perceptio possibiles redduntur.

§. 512.

Radii lucis in oculum incidentes.

Palpebris diductis, radii lucis in corneam transparentem incidunt, qui partim reflectuntur, partim vero franguntur, et ad oculi interiora mittuntur. Illi enim radii, qui ad majorem angulum quam 48° incidunt, reflectuntur; quia vero corneae facies externa aequalis est et limpidis humoribus irrigata (§. 495.), iidem radii aequali vi reflectuntur, unde tunica eadem splendens adparet. Cum praeterea fundus oculi sit opacus et pigmento nigro obscura

tus, centrum corneae, quod pupillae respondet, speculi parvi et convexi instar (§. 509.), icunculam parvam objecti, oculo oppositi, reflectit. Ii autem radii, qui inter angulum 45° ab axe distantes incidunt *), distincte percipiuntur: transeunt quippe corneam, utpote membranam pellucidam (§§. 498. 507.), et franguntur simul ad perpendiculum, cum eadem tunica aëre multo densius sit corpus, et convexam habeat figuram (§. 508.). Si autem convexitas corneae spectetur, quae sphaerae segmentum constituit, cujus radius in corpore virili et adulto quatuor fere lineas efficit, tum adparet, radios per eam tunicam ita debere frangi, ut focus eorum una fere linea pone lentis anterius segmentum cadat **). Humor tamen aqueus camerae anterioris, qui cum cornea lentem efficit plano-convexam, ob densitatem minorem impedit, ne radii in focum conniveant, ab oculi superficie minus remotum (§. 508. n. 5.). Radii igitur satis fracti pupillam transeunt et humorem aqueum camerae posterioris, inque lentem incidunt; minus vero conniventes ab iride staminibus coloratis reflectuntur.

Constat observatione, convexitatem corneae iis majorem esse, qui proxima melius vident quam remotiora. Constituit itaque tunica eadem cum camerae anterioris humore lentem, qua propiora, et minutiora objecta augentur. Ex eo etiam est, quod tunica eadem, ut HOME suis ostendit periculis (§. 497.), musculorum rectorum actione convexitate tunc augeatur, ubi minutiora aut propiora intuemur corpora, quo radiorum fractio augetur, et foci distantia minuitur. Avibus proinde, in tenuissimis aëris stratis volitantibus, cornea multo est convexior, et planior in

piscibus, qui lucis radios, per multo densius medium fractos, excipiunt (§. 490.).

Mitigandae lucis vi et uniendis diffusis radiis iris inservit (§. 500). Contrahitur hinc pupula, ubi propiora inspicimus objecta, et dilatatur, ubi remotiora sunt: in casu igitur primo nimia radiorum copia praecluditur, in secundo vero plures admittuntur, unde in proximis objectis paucula tantum puncta videmus, et latissimus visionis est campus in remotis a).

Convergentes lucis radii, qui per pupillam propagantur, in anterius lentis segmentum incidunt. Qui igitur sub majore angulo quam 48° adpellunt, reflectuntur, aque pigmento atro uveae et corporis ciliaris absorbentur; sub minore vero angulo incidentes, ob convexam lentis figuram et majorem ejus densitatem (§. 504.), iterum franguntur ad perpendiculum, et colliguntur in focum, qui in corpus vitreum incidit. Minorem id corpus refringendi habet vim, siquidem lente sit minus densum, anteriore parte, qua lens insidet, concavum sit, et postica parte sphaeram formet, cujus radius quatuor circiter linearum est. Dissipantur igitur radii in corpore vitreo parum, et formant focum, qui in centrum retinae incidit, radiis peregrinis a pigmento nigro choroideae absorptis.

Potest autem distantia foci mutari, figura oculi mutata, quod rectis bulbi musculis plus aut minus contractis aut relaxatis efficitur. Lens vero crystallina, ut KEPLER olim jam docuit (vol. I. p. 92.), et HOME b), aliique recentiores scriptores confirmarunt, mobilitatem insignem habere videtur. Processus enim ciliares, qui lentem amplectuntur (§. 499.), eam antrorsum ac

postrorsum ducunt, nervis ciliaribus a luce concitatis. Est etiam aliquid voluntarii, quo oculum nostrum objectis, in varia distantia existentibus, adcommodare valemus. An vero id per solam musculorum actionem, voluntati utique subjectam contingat, anve orbiculum etiam ciliarem in nostra habeamus potestate, decidere non possumus.

*) Percipiuntur radii lucis distincte utrinque intra angulum 45 grad. incidentes, unde visionis campus angulum rectum exhibet; est itaque picturarum regula, campum delineatum hanc latitudinem excedere non debere, ni panorama, a BARKER inventum (1787.), constituere pictor velit.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 464. §. 1. — SPRENGEL: Instit physiol. II. p. 382.

a) Peculiaris est sensorii hallucinatio, qua omnia objecta, quae nos ambeuut, vortice circum nos torqueri adparent, vertigo dicta. Oritur ea adfectio tum potissimum, ubi res plurimae, haud opinato et citissime oculum feriunt, ut adeo discernere singulas haud valeamus, quo perceptio confunditur, musculari sensu haud reparanda (vol. IV. p. 241.). Solet ea adfectio tum oriri, ubi celeriter in circo torquemur, vel si altiora loca, uberiorem visus campum exhibentia, non adsueti praecipue, et mobilibus nervis praediti homines, conscendunt.

b) HOME (Reil's Arch. II. p. 426.).

§. 513.

Retinae officium.

Radios lucis, per oculi humores fractos (§. 512), et in focum collectos, in retinam incidere, inque ea tunica corporis conspecti icunculam inversam, tanquam in camera obscura depingi, experimentum ostendit Scheinerianum (vol. I. p. 92.), a

multis repetitum *). Ea tamen icuncula ipsam visionem nequaquam exponit, siquidem oculus alter, qui eam discernat, requiratur, et videre eam possis in oculo mortuo, modo tunicae et humores sint pellucidae, et lux in conclavi obscuro in solam corneam illabatur, ipsaque sclerotica cum choroidea in aliqua parte sint desumtae, ut fundum oculi inspicere possis. Vitalem autem receptivitatem retinae pro eo necessariam esse, ut eadem objecti icuncula nervum opticum concitet, et visio contingat, Mariotteanum experimentum (vol. I. p. 93.) ostendit, quo constat, locum ejus tunicae, quo nervus opticus ingreditur (§. 502.), lucis receptivitate destitui, ipsaque objecta protinus disparere, ubi radiorum focus in eandem retinae particulam inciderit **).

Etsi negari non possit, tunicam choroideam, quae vasa sanguifera, humorum secretioni et reproductioni interiorum oculi partium inservientia, adducit, simulque id efficit, ut partes quaevis, ante retinam positae suam conservent pelluciditatem, ad visionem suo modo conferre; nemo tamen physiologorum recentiorum cum MARIOTTE, ST. YVES, Nic. le CAT etc. amplius credit, vasculosam eam tunicam recipiendis radiis lucis destinatam esse a). Choroidea enim, vasculis sanguiferis ac tela cellulosa conflata, nervis destituta, et pigmento atro obducta (§. 499.), pro eo munere apta minime est. Constat praeterea observatione, refractorum radiorum focum in retinae centrum incidere omnino debere b); nec certo nervea ea tunica tam est diaphana, ut radios facile conducat. Denique nervi soli et propagines eorum ea gaudent efficacia, ut impressiones quasvis recipere et conducere (§. 463.), atque sensationes suscitare (§. 469.) valeant.

Omnis autem retina, quam late excurrit, lucis gaudet receptivitate; quia vero radii ad latera incidentes, ob crystallini corporis lenticularem figuram debite frangi, et in focum colligi vix possunt, objecta oblique posita tam distincta haud cernuntur, quam ea, quae oculi respondent axi.

Qua vero ratione retina ab incidentibus radiis mutetur, quomodo nervus opticus adficiatur, et qualiter visio contingat, nemo hactenus definivit; nec facile vera ejus functionis theoria construi potest, siquidem lucis naturam plene nobis cognitam non habeamus (§§. 225. 507.), et nervorum actio satis illustrata necdum sit (§§. 464. 465. 467.). Ingeniosa certo sunt, quae cel. BRANDIS de systemate centrali et ciliari oculi et polaritate eorum, deque visionis actu, qui conversis viribus polaribus eorundem systematum absolvatur, et columnae Voltanae actioni analogus sit, docet c); minime tamen virium iste conflictus, quem auctor cel. processum oculi sensorialem et chemicum compellat, ita exploratus est, ut tanquam visus theoria, omni ratione absoluta, considerari possit. Non quidem dubitamus, tunicam choroideam in oppositione existere cum retina, aliamque esse virium informationem in nervo optico quam in nervis ciliaribus, haecque omnia eam habere destinationem, ut vitalis metamorphosis contingere possit, quae singulas oculi partes in sua integritate conservet, ipsumque etiam visionis actum comitetur (§. 349.); oculi etiam fabricam aliquam habere similitudinem cum apparatu Voltano agnoscimus: haud tamen visionis actum pro Galvanico processu, ut alio loco (vol. II. p. 321.) diximus, declarare possumus.

Per lucis influxum qualitates chemicas retinae, adeoque et vires ejus mutari tanto magis credimus, siquidem vires contractivae in nervis praevaleant (vol II. p. 6. et p. 314.), et lux desoxydantem prodat vim (§. 227), adeoque tanta sit oppositio, ut mutua actio sit possibilis (§§.70.71.). Ea igitur corporum qualitas, qua in oculum nostrum agunt, et lucis suscitant perceptionem, expansivas exserit vires in retina, et ponit metamorphosin vitalem. Opponit eadem medullaris tunica contractivam vim, quae per lucis actionem mutatur; haec autem virium conversio (vol. IV. p. 209.) processum suscitat eum, quo imponderabile prolicitur, dicto modo (§. 467.) ad commune sensorium per nervum opticum conducendum, et lucis excitans perceptionem. Cum haec contingit mutua lucis et sensibilitatis, retinam incolentis actio, lux ipsa annihilatur, seu potius vires corporis visi, per quas in retinam egit, tolluntur. Quia vero mutatio, retinae inducta, illico haud suffertur, lucis perceptio longius durat; unde fax ardens in circum acta igneum refert circulum (§. 72.). Si autem lucis intensio nimia est, aut diuturna sit ejus in retinam actio, tunc vitalitas ejus tunicae pro tempore suffertur, ut Darwini docent experimenta (§. 510.), vel tollitur penitus, quod amaurosis ostendit, ab eadem causa non raro orta. Quia denique colorata lucis stamina intentione differunt, et polari quodammodo vi (§. cit.), objectorum diversorum colores, qui in retinae centro depinguntur, varia ejus tunicae puncta vario concitant modo, et differentes ponunt perceptiones.

*) K. SPRENGEL'S Versuch e. prag. Gesch. d. Arzkde. IV. p. 246. — In Strige, cujus sclerotica posterius pellucet, objecta corpora in retina depicta, integro etiam oculo, adparent. Ejusmodi etiam imago in oculo artificiali depin-

depingitur, vitro et aqua confecto. Denique refertur de quodam le MAIRE, qui certi microscopii ope imaginem in sui, et aliorum oculorum retina viderit (HALLER: Elem. physiol. V. p. 469.).

**) HALLER l. c. p. 470. §. 4. — SPRENGEL l. c. p. 249. §. 154.

a) HALLER l. c. p. 472. §. 5. — b) ibid. p. 466. §. 2.

b) I. D. BRANDIS: Pathologie etc. p. 233. sq. §. 181-208.

§. 514.

Judicia de rebus visis.

Suggerit nobis visus sensationes et intuitiones (§. 469.): sensationes quatenus lucem, ejusque quantitatem (intentionis gradum) et qualitatem (colores) percipimus, et conscii reddimur de tempore, quo eaedem sensationes durant, sibique mutuo succedunt; intuitiones, quatenus formales corporum qualitates: seu spatium, in quo existunt, agnoscimus, ut adeo de magnitudine eorum et figura, de distantia et situ, deque motu aut quiete judicia ferre possimus.

Simplicissima ea est sensatio, qua lucem a tenebris distinguimus. Neonatus enim infans a lucis incitamento adficitur, ut adeo, licet passiva haec sit impressio, nullasque gignat objectorum visibilium ideas, pupillae arctationem et palpebrarum contractionem suscicet; nec rara est sternutatio in modo natis, per lucis stimulum consensus ope suscitata (vol. III. p. 305.), et oritur frequenter a lucis intensioris effectu ophthalmia neonatorum. Videtur tamen retina primis vitae mensibus, ubi mollior est et rubella, minorem habere lucis receptivitatem, augendam

subsequente aetate per uberiorem sui oxydationem, perque metamorphosim vitalem, paulo ante (§. 513.) commemoratam *). Longior usus requiritur, ut diversam lucis quantitatem, e punctis variis ejusdem corporis dimanantem, aut vero e diversis objectis eodem momento vel vario tempore in oculos adpellentem, dijudicare valeamus. Inde igitur est, quod caeci a nativitate, ubi cataracta deposita visum accipiunt, verum ejus sensus usum initio non habeant **), quodque infantes tactu potius utantur ad explorandas rerum qualitates (§. 489). Iteratis enim, et saepius invicem collatis impressionibus opus est, ut quosvis gradus, candidam lucem et tenebras intercedentes, discernamus, debetque sensus communis ad aliquem perfectionis gradum provectus jam esse, ut sensationes, luce suscitatas, distincte percipiamus.

Multo jam subtilior et magis composita est colorum perceptio, quae cum sensatione intentionis diversae, qua lux oculos nostros ferit, id efficit, ut formales rerum qualitates distinguamus. Longiorem usum requiri, ut colorata lucis stamina discernamus, exempla docent superius (§. 510.) memorata. Majore vero exercitio opus est, ut punctum quodvis icunculae, in retina depictae (§. 513.) seu mutationes infinitas, eidem nerveae tunicae illatas, eodem plane ordine, quo a rebus externis ponuntur, animo percipiamus, sine quo visio formalium qualitatum possibilis haud est. Qua autem ratione fiat, ut mutationes, per objecti imaginem retinae illatae, eodem plane ordine, quo contigerunt, animae referantur, cel. STEINBUCH illustrare satagit, statuens: internum visionis spatium in conscientia nostra debere formari, ut specificae sensatio-

nes, quae in variis retinae punctis excitantur, ad intuitionem perveniant, nosque mutationes, eidem tunicae inductas, tanquam in spatio contingant, percipiamus a). Id autem visionis spatium non existit in physica quadam encephali extensione, verum formatur per ideam motus, quae sensationibus, in retina suscitatis, et ad conscientiam nostram perductis, adsociatur. Bulbi oculi musculos, omnibus perfectioribus animalibus communes (§. 497.), et tribus distinctis nervorum cerebralium paribus provisos (§. 456. n. III. IV. VI.), altiorem in visu habere significatum, quam ea est destinatio, ut oculos in partem omnem vertant, vel inde patet, quod radii lucis oculo obviam ceteroquin pergant, quodque caput hominis et plerarumque bestiarum ita sit mobile, ut oculos, sine eorum adjutorio, objectis conspiciendis obvertere possit.

Peculiarem praeterea attentionem merentur nervi oculo-motorii cum ganglio ciliari conjunctio (§. 506.), atque nervi ejusdem cum abducente et primo paris quinti ramo unio (vol. IV. p. 165.), quibus eorum musculorum energia cum systematis ciliaris functione in consensum singularem, hactenus a nemine disquisitum, ponitur.

Musculorum igitur bulbi oculi, rectorum praecipue energia, qua interiores oculi partes et corneae convexitas mutantur (§. 512.), qua igitur oculus quibusvis objectis adcommodatur, id internum efformat visionis spatium, quod idem penitus est cum idea motus, sensu musculari suscitata (§. 476.). Quia vero muscularis sensus longiore indiget exercitio, ut ita perficiatur, quo claras et distinctas nobis suggerat ideas, cumque visio sine motus ideis possibilis haud sit, verus

oculorum usus, ut membrorum quorumvis motus, condisci etiam debet, id quod infantes ostendunt et adulti, qui caeci a nativitate, artis adminiculo visum accipiunt b). Simplex quidem lucis perceptio, quae passive fere contingit, sine musculorum energia adcidere potest, distincta autem visio activam oculi energiam, quam musculi recti exserant, cujusque animus conscius sit, omnino requirit. Patet id vel inde, quod certa necessaria sit virium intentio, ut objecta, minutiora praecipue, debite distinguamus, quodque intensius et diutius protractum visus exercitium virium sequatur languor, quiete interposita, ut in musculis voluntariis est (vol. IV. p. 28.), sufferendus. Maxime autem adparet energiae muscularis in visu dignitas apud homines, quorum musculi bulbi oculi vel spasmo adficiuntur, vel vero paralytici redduntur: perdunt enim hi visum distinctum, nec colores rite discernunt; minus vero de formalibus rerum qualitatibus judicare valent. Si vero oculorum distorsio longiore tempore durat, eidem vitio adsuefiunt lusci, aliud sibi formant visionis spatium, et novitus objecta videre discunt. Quia vero impressiones ac mutationes, utrique oculo illatae, in sensorio communi hactenus uniuntur, ut animo eodem plane momento referantur, utriusque bulbi musculi pari energia cooperari debent, quo perfecta sit visio. Si igitur alter oculus strabismo adficitur, ut adeo axes oculorum sibi non respondeant, tum vel confusus oritur visus, vel sano tantum oculo videt luscus. Conscii igitur de musculorum actione, qua oculus inspectis objectis adcommodatur, et obscuram nefors habentes perceptionem earum mutationum, quae in ciliari corpore adcidunt, sensationes, quas retina suggerit, cum iis perceptionibus conferimus, quo

demum, longiore utique usu, et tactus sensu cooperante (§. 489.), de formalibus rerum qualitatibus, quantum per visum id licet, judicia ferre addiscimus. Quomodo autem de singulis judicemus, paucis nunc adtingemus.

De magnitudine objectorum visorum judicamus, cum imaginem saepius jam visam, cum ejusdem magnitudinis objecto, tactu frequentius explorato conferimus, ac simul visionis campum, quem objectum occupat, arbitrario oculi motu percurrimus, eodemque tempore ad mensuram motus, qui pro eo requiritur, advertimus c). Quia vero corporum magnitudo diversa nobis adparet in distantia varia: angulus quippe, ex quo magnitudinem metimur, continuo decrescat, ut objectum ab oculo recedit, et minora, ceteris paribus, videantur, quae remotiora sunt; corrigere eum errorem debemus, ipsamque adparentem magnitudinem cum objecti distantia conferre, ut magnitudinis verae obtineamus ideam. Frequente igitur opus est exercitio, ut corporum magnitudinem ad varias distantias visu solo rite aestimare discamus, et facile etiam fallimur, cum varia corporum illuminatio, situs diversus, varia aëris densitas, et diversae oculi conditiones id mutent judicium d).

Figuram corporum visorum e visionis spatio, e luce sub vario angulo in oculum incidente, variaque ratione fracta aut reflexa (§§. 508. 509.), eque varia radiorum, ex diversis objecti punctis emanantium intentione, et diversa particularum illuminatione ac umbratione, quibus varia retinae puncta diverso modo adficiuntur, dijudicamus. Sine tactus tamen et sensus muscularis adjutorio veram figurae ideam accipere haud possumus; necessarium igitur est, ut res

visas manibus frequenter exploremus, motusque et visionis ideas saepius conferamus. Cum praeterea situs objectorum et distantia radiorum directionem mutent, earum tantum rerum figuram debite discernere possumus, quae radios parallelos in oculum mittunt, quae visionis campum non excedunt (§. 512.), et debitam habent ab oculo distantiam. Quantis autem fallaciis visus sit obnoxius in dijudicandis objectorum figuris vel ipsa docet pictoria ars, quae lineis in tabula plana ductis, absente omni profunda dimensione, omnes possibiles imitatur figuras.

Metimur visu corporum distantiam per varia adminicula; 1) Ea est visionis lex, quod objecta eo majorem imaginem in retina forment, quanto propiora sunt oculo, eoque minora nobis adpareant, quo remotiora sunt. Si igitur veram corporis alicujus magnitudinem cognitam nobis habuerimus, ex adparente magnitudine ad distantiam ejus concludere licebit. 2) Cum lux radiatim propagetur, ejusque vis pari ratione decrescat, qua distantiarum quadrata augentur (§. 507.), retina a remotioribus objectis minus adficitur, et solemus concludere ad distantiam corporum, reflectendo ad clariorem vel minus distinctam visionem. Ob eundem radiorum discessum pallida etiam apparent corpora et minus illuminata, quae remotiora sunt. 3) A corporum intermediorum numero et magnitudine ad objecti distantiam concludere quoque solemus. Accedit praeterea aëris interpositi subcaeruleus color, qui eo profundior est, quo majorem constituit columnam; unde montes dissiti caerulei adparent. 4) Praecipuum autem adminiculum, quo distantiam objectorum aestimare discimus, ut plures olim docuerunt scriptores e), et cel.

Steinbuch nuper exposuit f), sensus muscularis constituit, quo conscii reddimur de vi, qua pellucidarum oculi partium convexitatem, et facile etiam pupillae amplitudinem, objectorum distantiae adcommodamus. 5) Denique censent arbitrariam oculorum directionem, qua axes visionis uniuntur, ad aestimandam distantiam facere, siquidem ii axes eo minore angulo coëant, quo objecta remotiora sunt. Uno tamen oculo objectorum distantiam bene aestimant monoculi, et solent nonnulli alterum plane claudere oculum, ut errorem vitent. Omnia tamen haec adminicula, diversis ceteroquin obnoxia mutationibus, vix sufficiunt ad evitandos errores in dijudicanda objectorum visorum, remotiorum praecipue, distantia, estque longiore usu opus, et frequente sensus muscularis cum visus exercitio adsociatione, ut corporum distantias aestimare discamus, quod infantes ostendunt et caeci, visum recuperantes g).

S i t u m rerum externarum visu dijudicamus, adsociata motus idea cum idea visus; tactu igitur et musculari sensu, quibus verus corporum situs nobis innotescit, cooperantibus.

M o t u m denique aut q u i e t e m corporum advertimus, dum oculo fixo objectum intuemur: tum enim quiescentia objecta in idem retinae punctum continuo incidere observamus; et debemus visionis axem in alia spatia transferre, ubi conspectum objectum movetur, vel si oculo fixo porro intuemur, radiorum incidentium directionem mutari hactenus advertimus, quod objectum motum magis vel minus distincte videamus. Directionem autem motus ad latera per ideam motus oculi proprii discernimus; recessum vero corporum a nobis, vel adcessum ad nos per adminicula, quibus distantiam corporum aestimamus,

advertimus. In corporibus admodum remotis, quae latum exhibent visionis campum, motum difficulter advertimus, ni alia adfuerint fixa objecta, cum quibus comparari possint. Lentos etiam motus non facile advertimus, siquidem anguli, sub quibus radii diversis momentis incidunt, tam sint exigui, ut advertere differentiam non possimus. Fallitur etiam haec visus relatio, in non adsuetis praecipue, ubi corpus in passivo motu constituitur, et muscularis sensus quasi decipitur, ut ii ostendunt, qui navi vehuntur, quibusque corpora quiescentia moveri adparent.

*) Med. chir. Zeitung. Salzb. 1811. III. p. 418.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 519. — STEINBUCH'S Beytrag z. Physiol. d. Sinne. p. 144.

a) STEINBUCH l. c. p. 145. sq. — b) ibid. p. 154. sq.

c) ibid. conf. p. 220. sq.

d) HALLER l. c. p. 520. §. 29. — e) ibid. p. 525.

f) STEINBUCH l. c. p. 208.

g) ibid. p. 207. sq. — HALLER l. c. p. 523. §. 31.

§. 515.

Recta objectorum visio.

Cum lucis radii, pellucidas oculi partes trajicientes, ab iis frangantur (§. 512.), inque focum collecti, ut in vitris convexis est (§. 508. n. 6.), a se invicem rursus discedant; et semet decussent, iconcula objecti, in retina depicta (§. 513.), inverti debet, quod quidem observatio manifeste ostendit. Etenim imago ea, dicto modo inspecta, inversa omnino cernitur, et si corpora per lentem solam aut vitreum corpus conspiciantur, inversa quoque adparent *). Dudum igitur

quaesitum fuit, quomodo is error in visione corrigatur, siquidem omnia, ea radiorum decussatione non obstante, recto positu videamus.

Viguerunt variae de eo phaenomeno opiniones (§. 29. n. 6.). Erant plures cell. scriptores, qui cum Cartesio crederent, eum visus errorem per tactus usum emendari. Verum pulli, nunc de ovo nati, verum rerum situm distinguunt, et constat observatione, quod ii, qui caeci nascuntur, artisque adminiculo visum consequuntur, objecta recto positu videant **). Pronunciavit LICHTENBERG, totam eam quaestionem sensu carere, siquidem objectorum positum per solam comparationem cum objectis aliis, in visionis campo existentibus, dijudicemus; quia vero omnia corpora, in visionis campum incidentia, eodem in situ cernimus, nullaque sint objecta, cum quibus comparatio institui possit, suapte eum visus errorem tolli. Quaeri tamen potest, quare objectorum visorum situs cum situs idea, quam tactu et musculari sensu accipimus, congruat. Cel. STEINBUCH visionem rectam ex oppositione interni visionis spatii cum loco retinae, in quo icuncula objecti depingitur, exponit a).

Innuit cel. SPRENGEL, icunculam ipsam id haud esse, quod videmus, eaque nos uti, velut signo externo; oculum non videre, sed animam oculi partibus uti, tanquam speculo, in quo ea, quae caelum respiciunt superiora, et quae terram spectant inferiora declarat: unde patet, ea judicia relativa esse, adeo, ut corpora, quae in altero globi terraquei hemisphaerio superiora spectant, erga nostrum hemisphaerium contrariam habeant directionem b). An nervorum opticorum decussatio (§. 456. n. II.), quae, ut cel, ACKERMANN

observavit, in parte aliqua minimum contingit c), ad rectam visionem non faciat? Ipsam autem coenaesthesin, qua proprii corporis et singularum partium situm distinguimus, in hoc phaenomeno multum facere, Fischeri docet observatio (vol. IV. p. 280.), qua innotuit, somnambulos nonnunquam, corporis polaritate conversa, externas res inverse videre d).

*) Censet cel. Jos. SCHALLGRUBER, radiorum decussationem, quae in cornea contingit, per refractionem, quae in lente adcidit. sufferri (ejusd. Entwurf e. Physiologie d. Mensch. Graetz, 1811. 8. §. 59—62.). Verum si id esset, homines post extractam cataractam omnia inversa deberent videre, quod quidem nunquam, nec illico post operationem, contingit. Nec ea tollunt difficultatem, quae cel. auctor p. 218. adducit. — Conf. Nic. Theod. MUHLIBACH: inquisitio optico-physiol. de visu. Vindob. 1816. 8.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 478. §. 7.

a) STEINBUCH'S Beytrag z. Physiol. d. Sinne. p. 188.

b) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 378.

c) WEBER (Reil's Arch. f. d. Physiol. VI. p. 290. sq.).

d) F. FISCHER (Reil l. c. p. 270.).

§. 516.

Imaginis duplicitas.

Corporis inspecti icunculam in quovis oculo depingi, ipsamque animam utramque imaginem percipere, obvium docet experimentum. Si enim oculo alterutro aliquod objectum conspexeris, hocque clauso, altero usus fueris, imaginem sinistrorsum confugere advertes. Cum autem homines sani, et nullo oculorum vitio adfecti, idem objectum semel tantum videant, in causam ejus phaenomeni indagandum est.

Crediderunt veteres, Galeno referente, id phaenomenon e nervorum opticorum unione interpretandum esse. Alii unico nos uti oculo putarunt, duplicia visuros, si utroque simul uteremur. Dantur quidem exempla hominum, qui neglecto fere oculo altero, alio tantum utuntur, ut adeo e neglectu hoc debilis ille reddatur, aut plane diu non advertant caecitatem in oculo uno obortam. Non tamen ideo alternum oculi usum communem esse censebimus, siquidem visionis campus, ad unum oculum restrictus, multo angustior foret, et distinctior observetur visus, utroque oculo pari vi cooperante *). Censent alii cum Porterfieldio, axem oculi utriusque in objectum sub certo angulo (ὀϱοπτεϱον) incidere debere, ut simplex contingat visio. Nec omni veritatis specie ea expositio caret: etenim strabones, antequam malo suo adsuefiant, et ii, qui oculos arbitrio distorquent, digitove comprimunt, aut ex morbo quodam capitis, vel alio vitio laborant, quo alteruter oculus e sueta sede exturbatur, duplicia vident omnia. Ex eo etiam ebrii, quorum oculi distrahuntur, et nervosis adfectionibus laborantes, multiplicia saepe vident.

Condillac eam tenuit sententiam, a recentioribus repetitam **): animam videre objecta, non oculos, hanc autem simplicem esse, adeoque nec visionem esse multiplicem, perque adsuetudinem fieri, ut anima duplicem oculi utriusque imaginem in unam jungat visionis ideam. Cel. Steinbuch Porterfieldianam expositionem fere adoptat, docens: imagines objectorum utriusque oculi, in retinae partibus, sibi mutuo respondentibus depictas, simplices tum videri, ubi motus arbitrarii utriusque oculi in parem ener-

giam adsociantur, ut adeo impressiones in interno visionis spatio uniantur a).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 481. §. 2.

**) Ibid. p. 484. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 393. — WALTHER'S Physiologie II. §. 597.

a) STEINBUCH'S Beytrag. z. Physiol. d. Sinne. p. 240.sq.

§. 517.

Punctum distinctae visionis.

Perfecta et distincta visio praeter oculi ejusque partium integrum statum, debitum corporum inspectorum situm ac sufficientem illuminationem, justam objectorum distantiam exigit, quae punctum visionis distinctae dicitur. Licet ea nobis concessa sit potestas, qua oculum diversis objectorum distantiis adcommodare valeamus (§§. 497. 504. 512.), intra certos tamen limites quisque homo distincte videt. Si enim objecta distent nimium, radiorum focus ante retinam formatur, et si nimis propinqua fuerint, radii incident in retinam, in focum nondum collecti; in utroque autem casu distincta visio possibilis haud est. Quanta autem sit latitudo visionis, determinari non potest, siquidem ob variam oculi structuram et diversam partium proportionem varia sit in hominibus diversis, imo in eodem individuo singulus oculus diversas saepe habeat vires; mutatur etiam oculorum ea vis per exercitium, per aetatem, perque morbos oculi. Ponunt cell. scriptores visionis distinctae punctum in oculo bono ad 5 — 12 pollices, brevius ceteroquin in junioribus, et longius in senibus *). Ceterum corpora majora et bene illuminata ad majorem distantiam distincte videntur, quam

parva et obscura, quae oculo propius admovere oportet.

*) Haller: Elem. physiol. V. p. 496.

§. 518.

Myopia. Presbyopia.

Quibus visionis punctum tam parum ab oculo distat, ut vix ad 5 pollices distincte videant, myopes dicuntur. Causam ejus vitii major pellucidarum oculi partium moles constituit, et major frangendi vis: oculi prominentiores, cornea et lens crystallina magis convexae, corpus crystallinum magis densum, et uberior humoris aquei ac vitrei copia. His enim efficitur, ut radii ad perpendiculum magis fracti, si corpora fuerint remotiora, in focum coëant ante retinam, visusque distinctus impediatur, propiora autem objecta bene videantur. Docent etiam Boerhaavii et Porterfieldii observationes, myopes objecta majora videre, quod quidem mirum non est, siquidem radii fortius refracti, inque focum ante retinam collecti, in majorem agulum discedere et majorem icunculam formare debeant. Inde igitur est, quod myopes, ni amblyopia simul adsit, minuta objecta melius distinguant, quam ii, qui longius vident. Quia infantes, semper fere myopes, majora vident, ea aetate visarum rerum recordatio grandiores refert imagines. Videtur tamen corpus grandius adulti hominis aliquid facere ad id discrimen, siquidem consuetum nobis sit, rerum externarum magnitudinem cum nostri corporis partibus conferre, et membrorum motu distantias et dimensiones metiri (§§. 476. 488.).

Cum cornea sit gibba et pupilla ampla in myopibus, quibus lucis vis augetur, et plures radii ceteroquin adveniant a corporibus propinquioribus (§. 507.), palpebris contractis et deductis superciliis lucem nimiam, ubi res intuentur, moderari sueverunt, et vident etiam melius in crepusculo, quam presbyopes. Solent etiam myopes obliquo obtutu cernere, ob triplicem rationem: vel enim axes oculi nimium conniventes difficilem utroque oculo reddunt visum, ut unico uti malint, vel habet oculus alter aliam foci distantiam, unde alterius duntaxat usum praeferunt; vel denique retinae pars, a centro, aque lente remotior, distinctiores accipit imagines quam ea, quae lentis axi respondet *).

Congenita potissimum est myopia, vel vitium haereditarium, familiis non paucis proprium. Adquiri etiam potest per intensius visus exercitium, quo uberior humorum secretio in oculis facile suscitatur. Eruditi hinc, sculptores etc., qui minutiora objecta eminus adsidue intuentur, myopes frequentius redduntur, quam rustici, venatores etc., res dissitas et grandiores potius intuentes. Pueri etiam myopes manent, ni satis mature adsuefiant, remotius intueri res **).

Solet id vitium cum aetate increscente, oculi convexitate deminuta, sua sponte frequenter corrigi, licet multi sint homines, qui in seram aetatem myopes manent, oculi humoribus facile spissescentibus. Constantior etiam myopibus esse suevit visus, licet alii sint, latioris praecipue pupillae, qui in senectute visu admodum debilitentur. Potest autem corrigi myopia adsuetudine, dum diu a conspiciendis propioribus abstinetur, inque objecta magis distantia oculus in-

tenditur. Tollitur etiam malum lente extracta. Visum adjuvant vitra concava, radios dissipantia (§. 508.), quibus tamen vitium potius augetur, et amblyopia facile adducitur, siquidem dispersis radiis lucis, luminis vis et imaginis magnitudo minuantur, ipsique oculi admodum intendantur et debilitentur. Utuntur autem ea regula in deligendis vitris: si utraque superficies concava fuerit, sphaerae radius aequalis sit distantiae visionis distinctae; si vitrum fuerit plano-concavum, duplus sit radius a). Propria tamen experientia optime docet, quodnam vitrum conveniat, siquidem et tales sint myopes, quibus convexa potius vitra solatio sunt b).

Qui corpora remote recte vident, inque proximis caecuciunt, p r e s b y o p e s dicuntur. Major oculi planities, corneae et lentis minor convexitas, humorum oculi minor copia, et musculorum bulbum regentium relaxatio id ponunt vitium. Est autem id malum senibus hactenus commune, ut paene omnes, ni juvenes myopes fuerunt, presbyopes reddantur. Planiores enim redduntur oculi aetate increscente, humoribus imminutis, unde frangendi vis minuitur adeo, ut radiorum fractorum focus, nisi remotiora fuerint objecta, formari in retina haud possit, visusque sit impossibilis. Oritur id vitium etiam a lente extracta, et iis causis, quae irritabilitatem corporis ciliaris et iridis minuunt; unde pupilla saepe nimium dilatata, sicut in remotioribus videndis poscitur, esse solet. In majore autem periculo versantur presbyopes quam myopes, siquidem id vitium amblyopiae sit finitimum, inque caecitatem perfectam non raro transeat c).

Adsuescit nonnunquam retina lucis vi minori, ut adeo presbyopia, quae subito oritur, sua

sponte saepe tollatur. In vitris convexis presbyopes dudum jam solatium invenerunt d). Franguntur enim iis radii ad perpendiculum, ut adeo in focum citius colligantur, et res ad minorem distantiam bene videri possint, aucta simul adparente earum magnitudine. Debent ea vitra eo majorem habere convexitatem, quo major est presbyopiae gradus. Cavendum autem est, ne lentes nimis convexae adhibeantur, quibus retina facile occalescit, radiis in valde acutum focum concentratis.

*) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 388.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 496. 15.

a) ibid. p. 499. §. 16. — James Ware: Beobacht. Kurz- u. ü. Fernsichtigkeit bey verschiedenen Menschen (Gilberts Ann. d. Physik. Neue Folge, Jahrg. 1816. 11. St. p. 253—279.) p. 271.

b) PROCHASKA: Instit. physiol. I. §. 306.

c) HALLER l. c. p. 501. §. 17. — SPRENGEL l. c. §. 440.

d) HALLER l. c. p. 503. §. 18.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XVI. Sect. IV. T. V. p. 464—528. — AUTENRIETH'S Physiol. III. §. 961—1002. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 429—442. — Henr. PEMBERTON: de facultate oculi, qua ad diversas rerum conspectarum distantias se accommodat. L. B. 1719. — H. W. M. OLBERS: de oculi mutationibus internis. Gött. 1780. 4. — Pet. CAMPER: de visu. L. B. 1746. — Will. PORTERFIELD: on the eyes, the manner and phenomena of vision. Edinb. 1759. I—II. 8.

SECT. IV.

DE AUDITU.

§. 519.

Generalia.

Peculiarem virium adtractivarum et repulsivarum conflictum, qui in corporibus variis per impul-

impulsus mechanicos potissimum excitatur, et sonitus dicitur, cujusque indolem paulo inferius disquiremus, auditu percipimus. Tribuit natura homini in hoc etiam sensu quandam praerogativam; organis enim mira ratione fabrefactis ac compositis, et ita perfectis eum informavit, ut sonorum robur, tenorem et concentum, aliasque peculiares differentias percipere possit.

Mammalia, homini viciniora, perfecto satis et distincto gaudent auditu, ut adeo articulatas nonnunquam voces distinguere discant, certosque tonos, ut canum docet exemplum, ingrate ferant. Aves varias tonorum differentias auditu distinguunt, ut oscines vocem humanam et aliorum brutorum, ac melodicum etiam cantum imitari valeant. Frigidi etiam sanguinis animalia audiunt, ut in piscibus observatur, campanae pulsu convocandis. Insecta quoque auditu gaudere observationes docent, quibus constat, apes, araneas, cicadas et gryllos stridore edito conjuges adlicere, strepitu ea posse dispelli, et cancros tintinnabulis posse irretiri. Alia tamen sunt, inferioris ordinis animalia, auditu penitus destituta.

Differt auditus receptivitate sua in variis hominibus, ut adeo diversa sit relatio ejusdem sensus ad diversas soni proprietates. Sunt enim alii, qui sonos debilissimos bene audiant, tonorum tamen differentias haud distinguant, estque varia in nonnullis hominibus auris cujusvis soni et tonorum receptivitas. Eam differentiam in animalibus quoque obtinere dubitare non possumus; non tamen definiri potest, qua ratione auditus se habeat ad varias soni proprietates in diversis animalium speciebus. Veri simile autem

est, dari animalia, quae sonos et tonos, auribus nostris non amplius perceptibiles, audiant *).

Cum organon auditus in animalibus perfectioribus admodum sit compositum, quaeri potest, quaenam ejus partes sint praecipuae, et quamnam singulae habeant ad certas soni qualitates relationem. Posterior quidem quaestio difficilius dilui potest, siquidem adminicula nos deficiant, quibus perceptiones, quae in bestiis obtinent, dijudicare valeamus. Quod autem partium, auditus organon constituentium nobilitatem facit, de his sequentia innotuerunt. Pulpa aliqua, gelatinosae fere consistentiae, in qua nervi acustici deliquescunt, praecipuam efficit organi auditus partem, siquidem nullibi desideretur, ubi auditus vestigia reperiuntur **). Aliae vero partes auxiliares sunt, quarum nonnullae in certis animalium speciebus deficiunt, et habent destinationem certam. Quid autem de singularum usu sit tenendum, suis locis dicemus.

Animalium perfectiorum, frigidi etiam sanguinis, auditus organa composita sunt, et magis cognita. Minus vero cognitae sunt partes, quae apud insecta auditui inserviant. Andr. COMPARETTI folliculos quidem describit pellucidos, pone infraque oculos existentes, filis albicantibus instructos, quos pro organo auditus declarat a). Cel. autem MECKEL easdem particulas pro tracheis habet, quibus consuetum est, in vesiculas intumescere b). Nec antennae insectorum auditui inservire possunt, siquidem iis resectis audiendi facultas non tollatur c). In solis cancris cell. COMPARETTI d) et SCARPA e) tubulum osseum invenerunt, ad basin antennarum haerentem, sacculo pultaceo repletum, membrana occlusum, in quem nervus acusticus diffunditur.

In sepiis paulo perfectiora sunt auditus organa, labyrintho membranaceo instructa, et cartilagineo processu, cui antennae majores innituntur, recondita f).

*) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 453. — **) ibid. p. 454.

a) Andr. COMPARETTI: observationes anat. de aure interna comparata. Patavii, 1789. 4. p. 286 — 310. Tab. III. figg. 29 — 34.

b) MECKEL apud Cuvier: l. c. p. 458. *).

c) BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anatomie. p. 379.

d) COMPARETTI l. c. Tab. III. figg. 26 — 28.

e) Ant. SCARPA: anat. disquisitiones de auditu et olfactu. Ticin. 1789. fol. Tab. IV. figg. 4 — 6.

f) CUVIER l. c. p. 460.

I. Organa auditus.

§ 520.

Organi partes. Auris externa. Meatus auditorius. Membrana tympani.

Si partes considerentur, quibus auditus organa in homine et bestiis perfectioribus constant, tum videmus eas tres quoque, ut de oculo dictum est (vol. IV. p. 321.) constituere sphaeras. Harum extima aure externa, meatu auditorio et membrana tympani absolvitur; sonis excipiendis destinata, mechanicam fere habet scopum. Tympani cavum, cum suis recessibus, cellulis quippe mastoideis et tuba Eustachiana, atque ossicula auditus, musculis suis mobilia, alteram efficiunt sphaeram, in qua irritabilitas jam dominatur, mechanicos sibi subjiciens motus. Sphaera denique intima et suprema, labyrintho

absolvitur, canalibus semicircularibus, vestibulo et cochlea constante, membrana vasculosa, in qua acusticus nervus deliquecsit, intus obducto, sensibilitatem meram et soni perceptionem manifestante. Memoratu autem dignum est, naturam primo summe necessarias labyrinthi partes formare, post tympani cavitatem cum ossiculis, postremo denique aurem externam cum meatu auditorio.

Auris externa s. auricula cum meatu auditorio tubae acusticae instar fabrefacta hactenus est, ut sonos quam plurimos excipiat, tympanum versus concentret ac conducat, suaque elastica vi sonitum ipsum augeat. Inde igitur est, quod auriculis nimium adplanatis, aut ablatis penitus, auditus hebescat *). Refert auricula conchae figuram, in viro rotundatam, et magis oblongam in femina **), anfractibus variis insignem et constituitur cartilagine fibrosa et elastica a), quae cute satis tenera et stricta, ope celulosae tunicae, inferius tantum pinguedinem continente, connexa, vestitur. Continet textus is cellulosus folliculos sebaceos copiosos, a DUVERNEY primum descriptos, in convexa auris parte oleosam materiem, in concava vero, intra valleculas praecipue, sebum secernentes b). Laxas autem et a capite remotas aures natura struxit, ut in rudibus populis, Aethiopiae et novae Hollandiae incolis, cernitur; in cultioribus vero Europaeis, ob fasciarum et vittarum in infantia usum, auricula capiti magis adprimitur, galeaeque aponevroticae et musculo temporali arctius figitur. Populis Americanis et aliis majores sunt aures quam Europaeis c).

Cohaeret auricula parte media cum meatu auditorio, in quem continuatur, et nectitur ca-

pili cutis ope. Adcedunt praeterea ligamenta duo, stipato celluloso textu constantia: anterius s. Valsalvianum, a processu zygomatico ossis temporum ortum, inque anteriorem cartilaginis auriculae partem insertum; posterius, a parte mastoidea ejusdem ossis natum, et posteriori cartilaginis parti adhaerens.

Exhibet auris humana eminentias varias et foveas, peculiaribus nominibus ab antiquis jam scriptoribus insignitas d). Margo auris plicatus, aure media, supra meatum auditorium processu acuto incipiens, maximumque auriculae ambitum cingens, et desinens in infima parte, h e l i x dicitur. Parallelus huic et interior est a n t h e l i x, superius duobus cruribus exortus, posteriora et inferiora excurrens, et desinens lamina cartilaginea, extrorsum flexa, ad posteriorem meatus partem collocata, quae a n t i t r a g u s compellatur. Huic oppositus est t r a g u s, anteriorem meatus partem custodiens, cum helice junctus, et sejunctus ab antitrago per i n c i s u r a m a u r i s. Intra helicem et anthelicem cartilago auris cavationem exhibet, quam s c a p h a m dicunt, et cernitur alia inter anthelicis crura, f o s s a i n n o m i n a t a dicta. Maximam autem cavationem format media cartilaginis auriculae pars, quae c o n c h a e nomine venit, inque meatum auditorium ducit. In parte infima auriculae cutis, interjecto textu celluloso, multo adipe farto, pulvilli speciem format, qui l o b u l u s dicitur, et ornamentis onerari suevit.

Insignis est musculorum adparatus, quo auris externa regitur, licet homo, ob neglectum eorum usum, si pauciora excipiantur exempla, immobiles fere habeat aures e). Novem autem sunt m u s c u l i a u r i s, quorum aliqui totam aurem mo-

vent, cum alii figuram ejus mutant, concham magis concavam aut planiorem reddunt, ipsamque cartilaginem tendunt aut laxant, idque efficiunt, ut soni vis augeatur aut minuatur, ac versus meatum auditorium dirigatur. Ad priores pertinent: superior s. adtollens, posteriores s. retrahentes, quorum duo, tres, rarius vero quatuor adsunt; anterior s. adtrahens. His minores sunt, et scopo alteri respondentes: transversus auriculae, helicem concham versus adducens; antitragicus, antitragum ad anthelicem trahens; tragicus, tragum antrorsum ducens, et ingressum in meatum auditorium dilatans; helicis major et minor, qui rarius inveniuntur: denique est musculus incisurae auris, a Santorino inventus, et rarius inveniendus, meatum auditorium, qua mollis est, stringens f).

Nervi ad cutem et musculos auris externae adcedentes sunt: auricularis posterior, paris septimi ramus; auricularis anterior, rami tertii paris quinti surculus; adcedunt denique ad posteriorem auris partem surculi nervi cervicalis tertii g). Gaudent itaque musculi auris motu arbitrario, et sensu animali. Arteriae auriculae anteriores et posteriores, carotidis externae rami, insignes sunt, et formant in auris cute rete peculiare h). Venae anteriores quoque et posteriores, sanguinem reducunt in v. temporales superficiales, jugularis externae et internae ramos

Meatus auditorius externus, sonos ad auris interiora ducens, canalem exhibet teretem et compressum, a concha auris incipientem, et desinentem ad tympani membranam. Est is meatus amplior initio, mox vero angustior fit, ut adeo in adulto homine 4—5 line-

as diameter teneat, et solet 14 — 20 lineas longus esse. Tortuosum autem habet cursum; initio introrsum et parum antrorsum inclinatur, mox vero oblique adscendit, tum descendit et parum curvatur, denique oblique terminatur i). In foetu et teneriore infante meatus auditorius totus mollis est, cartilagineus et membranaceus; in adulto vero homine interior pars est ossea, exterior, et connexa cum auris concha, cartilaginea et membranacea. Portio ossea inferius et anterius parte petrosa ossis temporum, posterius parte mastoidea, et superius squamosa formatur. Apud foetum a n n u l u s saltem adest osseus ovalis et hactenus obliquus, ut parte superiore extrosum, atque inferiore introrsum spectet. Habet is annulus in parte superiore aliquod deliquium, ut adeo imperfectus sit; margine autem interiore sulcum insculptum gerit, qui membranam tympani recipit k). Constituit initio ossiculum distinctum, quod a reliquis ossis petrosi partibus facile separari potest; aetate autem increscente coalescit penitus, et producuntur simul ex eo osseae partes, quibus dicta meatus auditorii ossea portio formatur.

Pars mollis meatus acustici cum ossea ope telae cellulosae firmae cohaeret. Intima hujus partis portio, superior et posterior mere membranacea est, cute, quae meatum ingreditur, formata. Inferior vero pars tribus cartilaginibus, cute connexis et mobilibus constituitur. Una harum cartilaginum e trago nascitur, altera e concha, et tertia, quae inferior est et bifurcata, ipsamque tympani membranam fere contingit, communem habet ortum e trago et concha. Transeunt fibrae musculares e media cartilagine ad tertiam, formantes musculum incisurae majoris,

paulo ante memoratum, cartilagines eas contrahentem, et mollem meatus portionem angustantem l).

Producitur cutis auris externae tenerrima, et acri sensu praedita, in meatum auditorium, ut adeo ossea parte et cartilaginibus sublatis, membranaceus remaneat canalis. Est ea cutis cum partibus subjacentibus per cellulosam telam conjuncta, et pilorum rigidorum et brevium, inde ab ingressu usque mediam fere meatus partem, ferax. Redditur haec tunica eo tenuior, quo profundius meatum subit, et largitur tandem membranae tympani subtilissimum velamentum.

In substrata cellulosa tela glandulae haerent parvae, rotundae et ovales, flavidae, unguinosam materiem, c e r u m e n secernentes, et ductulis brevibus, cutem perforantibus, in meatus superficiem mittentes m). Est autem cerumen oleo tenui simile, flavidum, et peculiaris, aromatici odoris, amari saporis; ab aëris influxu spissescit, et accipit aurantiacum aut flammeum colorem. Ubi diutius collectum stagnat, in cylindros solidos et lapideos fere formatur, meatum obstruentes saepe, et surditatem adducentes, sapone in aqua soluto, et in meatum injecto, vel cono papyraceo, eidem imposito et succenso, solvendos. Liquescit cerumen calore leni; prunis candentibus injectum succenditur, mittit vapores albos, spargit odorem ammoniacalem et empyreumaticum, nigrescit, et relinquit carbonem admodum levem. Pro se non facile putrescit; cum aqua autem tritum emulsionem format cito putrescentem. In alcohole 5/8 partes ceruminis, calore adcedente, solvuntur, 3/8. remanentibus, albu-

minoso-oleosis; inspissata tinctura spirituosa materiem relinquit profunde aurantii coloris, amarissimi saporis, consistentia et odore terebinthinae analogam, resinae bilis (vol. III. p. 126.) simillimam. Patet autem ex analysi chemica, a VAUQUELIN instituta, cerumen constare: albumine, oleo adiposo, materia extractiva, quae coloris et amaroris est causa, natro et calce phosphorica n). Summa etiam unguinis istius adfinitas cum bile tum ex ipsis constituvis partibus patet, tum e secretionibus sibi respondentibus: etenim homines, in quibus copiosa et bene mista bilis secernitur, abundare cerumine amaro et aurantiaci coloris solent; bilis secretione autem impedita, cerumen liquidum fere, serosum, albuminosum aut mucosum esse suevit o). Videtur ceruminis secretio peculiarem habere relationem ad secretiones, quae in aure interna accidunt: phlogisticis enim abundans cerumen in oppositione existit cum humoribus oxygenio ditioribus, in cavis interioribus exhalatis. Emollit id unguen praeterea canalem membranaceum meatus acustici, mitigat sonitus impressiones, et arcet corpora peregrina.

M e m b r a n a t y m p a n i a dicto annulo osseo continetur, ovalis figurae, in adulto homine 4 fere lineas diametro maxima (a superiore parte ad inferiorem mensurata) aequans p). Oblique meatui praetensa haec membrana, margine superiore angulum obtusum, inferiore acutum format. Parte inferiore extrorsum parumper concava, introrsum vero convexa, superiore vero, qua intus brevis mallei processus haeret, extrorsum prominet, et sic dictum u m b o n e m format. Est haec membrana tenuis, pellucida, firma tamen et hactenus tensa, ut aëri utraque facie conti-

gua, in motus oscillatorios poni facile possit. Componitur ea tunica quatuor membranarum stratis, copiosis vasculis sanguiferis, arbusculam referentibus, a centro ad peripheriam, et inde ad centrum decurrentibus, et invicem, ut in iride (§. 500.) est, anastomosi junctis, perreptatis q). Intima duo strata periosteo tympani meatusque auditorii formantur; adcedit cuticulae, meatum auditorium vestientis productio, quae extimam ejus faciem velat; interiorem denique faciem mucosae tunicae subtilis pagina, a tympani cavo producta vestit. Copiosi praeterea nervorum surculi, nervi facialis propagines, in membrana tympani disperguntur, unde sensu, acutiore adhuc quam meatus auditorius, gaudet, et laesa tussim, vomitum et graviora adhuc suscitat phaenomena. Ostendit denique cel. HOME, fibras musculares adesse, quae in Elephante, ubi membrana tympani longe amplior est quam in ceteris mammalibus, distincte cernuntur. Adparent eaedem in homine quoque, si ea tunica, desumto involucro, interna praeprimis facie, vitro augente conspicitur. Decurrunt fibrae eaedem a peripheria annuli ossei ad mediam tunicae partem, qua mallei manubrium adhaeret r).

Est membrana tympani in foetu humano fere circularis, plana magis et minus tensa quam in adulto, et obducitur facie externa pulposa quadam et mucosa tunica, quam alii pro muco condensato, et alii pro sedimento liquoris amnii declararunt s).

Statuerunt olim plures cum Rivino, perviam esse tympani membranam, et foramine peculiari informatam, ut adeo communicatio esset inter tympani cavum et meatum externum,

variis eo inducti observationibus t). In normali tamen statu, nisi membrana ea per violentiam illatam rupta fuerit, vel suppuratione destructa, tunica eadem cavum tympani a meatu auditorio perfecte sejungit. Rarius etiam contingere potest, ut annuli ossei deliquium hiatum aliquem relinquat.

*) MARHERR: praelectiones in H. Boerhaave Inst. m. III. p. 281.

**) SÖMMERRING'S Abbildungen des menschlichen Hörorganes. Frankf. a. M. 1806. fol. Tab. 1. figg. 1. 2.

a) ibid. figg. 6. 7. — b) ibid. fig. 3. — HALLER: Elem. physiol. V. p. 187.

c) HALLER l. c. p. 188. — d) ibid. §. 3. — e) ibid. p. 190. §. 6.

f) ibid. p. 191. sq. §. 4. 5 — SÖMMERRING l. c. Tab. I. figg. 4. 5.

g) SÖMMERRING l. c. Tab. IV. fig. 2. — h) ibid. fig. 1.

i) ibid. figg. 3 — 6. — k) ibid. Tab. II. figg. 2. 12.

l) HALLER l. c. p. 195. sq. §. 7 — 10.

m) SÖMMERRING l. c. Tab. IV. fig. 3. — LODER Tab. LIV. fig. 10.

n) THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 523. sq.

o) SPRENGEL: Instit. physiol. p. 401.

p) LODER Tab. LIV. fig. 11. — q) ibid. figg. 12. 13.

r) HOME (phil. trans. Y. 1804. p. 1 — 22.) — MECKEL apud CUVIER l. c. p. 681.

s) HALLER l. c. p. 198. — DANZ: Grundr. d. Zergliederungkunde d. ungebornen Kindes. II. p. 38. §. 133.

t) HALLER l. c. p. 202. sq. §§. 12. 13.

§. 521.

Differentiae in animalibus.

Cetaceis et aliis paucioribus speciebus exceptis, quaevis mammalia auricula externa gaudent. Quae timidae sunt bestiae aut noctivagae, ruminantia fugacia et rodentia animalia: Antilopae, cervus, asinus, lepus, vespertiliones etc. grandissimas habent aures, et acutiorem simul auditum. Elephas Africanus Asiatico multo grandiores, planas tamen et corpori fere adpressas, gerit aures. Adverterunt naturae scrutatores, animalia rapacia aures antrorsum patulas habere, ut praedam, qua vivunt, ex auditu sequi possint, cum fugaces bestiae retrorsum patulas gerunt, ut persecutorum sonos audiant. Fortes et feroces bestiae in conum erectas potissimum, timidae vero et debiles demissas habent auriculas *). Figura auris externae, prominentiae, cavitates et numerus cartilaginum, quibus componuntur, in speciebus variis plurimas exhibent differentias **). Cum conchae apertura constanter pone juncturam mandibulae existat, eadem tanto magis versus occiput et ad superiorem capitis partem collocatur, quanto longior relate ad caput fuerit mandibula, quanto longiores rami ejus adscendentes fuerint, quantoque magis caput fuerit planum. Distant igitur in homine maxime a se invicem, et adcedunt ad se mutuo in bestiis mammiferis, ut adeo in solidungulis sibi vicinae maxime sint. Gaudent mammalium aures multo majore et manifesta mobilitate, unde musculis carnosis et plurimis instruuntur. Sunt autem in plerisque quadruplicis ordinis: alii a capite ad majorem auris cartilaginem tendunt,

alii, a capite orti, vel ad cartilaginem majorem, vel ad tubum ejus pergunt; alii cartilaginem majorem cum concha jungunt; denique sunt, qui ab una conchae parte ad alteram tendunt a).

Meatus auditorius in plerisque mammalibus adultis partim osseus, partim cartilagineo-membranaceus est. In cetaceis tamen canalem refert tenuem admodum, et mere cartilagineum. Varia autem observatur ejusdem longitudo et decursus in diversis mammiferorum speciebus. Apud aves meatus acusticus admodum brevis cernitur, nec ulla adest auris externa, quam plumae, singulari modo dispositae, aliqua ratione imitantur. Deest omnis meatus auditorius in reptilibus, membrana tympani extrorsum patente. In crocodilo eadem membrana operculo cutaneo mobili, auriculam aemulante, tegitur b). Cerumen aurium in iis tantum animalibus reperitur, quorum meatus longus est c).

Membrana tympani ita fere se habet in mammalibus ut in homine; annulus tamen osseus, cui inseritur, superius majus in plerisque habet deliquium, licet in aliis paucioribus perfectus plane sit. In avibus superficies ejus tunicae oppositam habet figuram, ut adeo extrorsum convexa cernatur. Situs ejus eo est magis obliquus in mammalibus et avibus, quo acutius audiunt. In amphibiis eadem tympani membrana variam habet indolem: testudines cartilaginea potius gaudent lamina, cornea quadam et colorata membrana obducta; apud lacertas eadem tunica valde tenera, laevis et pellucida cernitur. Deest eadem membrana in piscibus et in Salamandra, ubi et tympani cavitas desideratur; Chamaeleon, cavo tympani gaudens, membrana tympani pro-

pria tamen destituitur, sola cute, reliquo corpori comuni, praetensa d).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 187.

**) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 513. sq. — a) ibid. p. 519 — 523.

b) ibid. p. 510. sq: — c) HALLER l. c. p. 199.

d) CUVIER l. c. p. 494. sq.

§. 522.

Cavum tympani. Tuba Eustachiana. Ossicula auditus et musculi.

Pone membranam tympani (§. 520.) cavea existit, figura sua ad hemisphaerium adcendens, latior tamen ab antica parte ad posticam, et fundo inaequalis, petrosae parti ossis temporum insculpta, cavum tympani dicta *), vasculoso periosteo et subtili mucosae tunicae productione (§. 120. n. 3.) vestita, unice cum oris cavo ope tubae Eustachianae communicans.

In media fere parte parietis ossei seu fundi tympani notabilis advertitur prominentia, a protuberante vestibulo et prominente maximo cochleae anfractu orta, quae promontorium audit. Supra id promontorium fovea cernitur transversum oblonga, periosteo obducta, cum basi stapedis connexa et clausa, ad vestibulum labyrinthi ducens, fenestra ovalis s. semiovalis nuncupata. Infra promontorium et postrorsum fenestra rotunda s. triquetra existit, priore minor, ad scalam vestibuli cochleae ducens. Est autem et id foramen peculiari membrana, duplici periostei pagina

constante, sulco osseo recepta ac tensa, facie ea, qua tympani cavum respicit, concava, membrana tympani secundaria dicta, clausum *)· Ad fenestram ovalem, paulo posterius, rotunda conspicitur parva et cava eminentia, musculum stapedium recondens, apice suo foramen gerens, quo ejusdem musculi tendo exit, eminentia papillaris nominata. In postica cavi tympani parte, membranae tympani propius, exiguum cernitur ostium, ad aequaeductum Fallopiae ducens, qui postrorsum descendit, et foramine stylomastoideo aperitur. Transit per hunc canalem chorda tympani, a nervo duro recedens a). In postica parte cavi tympani, paulo altius quam fenestra rotunda, subrotunda et profunda est fovea, dicta fenestra major. Post eam foveam copiosae sunt cellulae osseae, quae inter se et cum cavo tympani cohaerent, parti petrosae insculptae, et sunt aliae etiam cellulae parvae in osse petroso, ante ac supra tympani cavum existentes, cumque isto communicantes. In homine adulto, ubi processus mastoideus formatus jam est, cellulae istius cum tympani cellulis communicant, ut adeo cum Wilbergio duplex cellularum genus, tympanicarum et mastoidearum, distingui possit b). Alia denique sunt minora tympani foramina, vasa et nervos transmittentia, quae viam facile aperiunt, qua in morbis capitis sanguis, pus, ichor etc. e cranii cavea in tympani cavum, et si pateat via, in meatum externum fluere possint c).

Peculiaris autem cavi tympani communio cum oris cavo ponitur per tubam Eustachii, antiquis jam scriptoribus notam d). Constat ea tuba portione duplici, ossea et cartilaginea. Inci-

pit illa ostio satis conspicuo, membranae tympani adverso, ante promontorium; decurrit, ossi petroso insculpta, antrorsum et introrsum, ambitu subcompresso, ampliore initio et sensim coangustato, desinitque fine lacero intra anteriorem et externam ossis petrosi faciem. Huic fini cartilaginea tubae pars adnectitur, quae ampliata sensim antrorsum et introrsum ad palatum molle tendit, ubi maxime dilatata, et membranacea jam reddita, in choanam sui lateris ostio suo patet, annulo tumido, muciparis glandulis referto, cincta e).

Obducitur omnis tubae tractus membrana mucosa, quae in cavum tympani usque, multum tamen extenuata, producitur. Copiosae glandulae muciparae, in ea tunica residentes, mucum secernunt, qui in morboso statu adeo saepe cumulatur, ut meatus is penitus obstruatur, ipseque auditus patiatur. Lumen ejus canalis, nulla ceteroquin valvula instructi, per elasticam cartilaginis vim apertum continuo servatur, ut aër, per infimum narium meatum adveniens, subire eum debeat. Ex eo igitur est, quod spiritu retento, fluidum id elasticum tubam et tympani cavum cum strepitu subeat, ipsaque tympani membrana, ut DUVERNEY refert, a nimia vi rupta etiam fuerit f). Videntur etiam musculi palati mollis aliquam habere potestatem in tubam, ut adeo iis agentibus dilatari vel constringi possit.

De vero tubae Eustachianae usu inter physiologos actu disputatur. Censent alii cum Valsalva, aëri in tympani cavo renovando inservire, idque efficere, ut aequilibrium servetur inter externum et internum aërem. Alii humores superfluos e tympano per eum canalem derivari

credunt.

credunt. Plurimi autem sunt scriptores, qui doceant, sonos per tubam in tympani cavum venire, siquidem observatione constet, eo meatu obstructo auditum perire, et restitui, ubi specillo immisso, injectis liquoribus aut aliis adminiculis id tollitur impedimentum; solent etiam homines, qui rudiores sunt, et instinctu magis reguntur, ubi auditum intendere volunt, os late aperire, et obtinet idem in iis potissimum, qui gravius audiunt g). Opposuit huic opinioni Joh. KÖLLNER, tubam mollem et valvula tectam sonis propagandis idoneam haud esse, eamque habere destinationem, ut sonos superfluos derivet h). Tubae tamen valvula, quam idem commemorat, non existit, nec certo opus est cavo quodam canali, quo toni deriventur. Id autem phaenomenon, quod surdastri aperto ore melius audiant, cel. KÖLLNER e sonorum, in dentes offendentium propagatione exponit; dudum enim notum jam fuit, duras corporis partes, ossa quippe, sonitum in internas auris partes optime propagare i), quod quidem HERHOLDT suis experimentis nuper optime evicit k).

Recentissime vero cell. SIMS et BRESSA ostenderunt, per tubam Eustachianam vocis propriae sonitum in tympani cavum abire, sequentibus praecipue utentes observationibus. Tubam eam sic collocatam esse, ut ostium ejus externum supra laryngem pateat, internum autem membranae tympani esse oppositum, quo membrana eadem et ossicula ad augendum sonum, larynge editum, conferre possint; vocalia tantum animalia tuba gaudere: in piscibus mutis penitus deesse, et in cetaceis eandem in nares supremas aperiri, quo et larynx patet (vol. IV. p. 60.); eandem tubam eo esse perfectiorem in brutis ani-

malibus, quanto distinctiore gaudent voce; denique adcedit, quod clarius audiatur propria vox aure externa obturata, quodque ii, qui muti sunt a nativitate, per nares loqui soleant, ut aëre versus tubae ostium adacto, vocem propriam melius percipiant l). Impugnarunt hanc opinionem cell. AUTENRIETH et KÖRNER, statuentes, duplicem tantum esse viam, qua soni ad aurem internam pertingant: aurem externam, ossa capitis et corporis universi, ipsamque tubam idoneam minus esse ad propagandos sonos. Dicunt praeterea, surdos esse, qui obstructa tuba alienam vocem non audiunt, propriam tamen bene distinguentes, sonis per ossa capitis propagatis m).

Videtur autem haud unicus esse ejus tubae usus, ut FABRICIUS ab Acquapendente olim jam docuit, et cel. SPRENGEL nuper ostendit n), ut adeo statui possit, eam restaurationi aëris interni, conducendis sonis externis et vocis propriae, atque derivandis e cavo tympani humoribus destinatam esse. Ultimum autem usum ea comprobat observatio, quod in foetibus amnii liquor per eum canalem in tympani cavum feratur, qui a partu per viam eandem eliminatur, quodque saepe in adultis etiam contingat, ut adcumulati humores per tubam profluant, quo auditus vitia corrigantur.

Singularem plane apparatum organi auditus ossicula tria constituunt, in cavo tympani existentia, in seriem, quae a tympani membrana ad adversam fenestram ovalem excurrit, articulatim conjuncta, et musculis suis mobilia o). Mature haec ossicula formantur, ut adeo in foetu necdum maturo statum fere jam perfectum

ostendant. Compactam habent substantiam; ipsosque dentes duritie sua fere aequant, et obducuntur periosteo communi, quo tympani cavitas vestitur.

Proximum membranae tympani ossiculum malleus est, in quo caput, collum, processus duo et manubrium distinguuntur p). Caput, superiorem et posteriorem tympani partem occupans, anterius subrotundum conspicitur, posterius vero prominentem exhibet faciem, quae cum incude ligamenti capsularis ope articulatim jungitur. Collum breve et compressum in manubrium subteres sub angulo obtuso elongatur; id autem manubrium juxta internam membranae tympani faciem oblique descendit, et jungitur cum ea tunica per textum cellulosum. E collo mallei duo oriuntur processus, quorum brevis et fere globosus tympani membranae oppositus est, unde superius memorata (§. 520.) ejus tunicae formatur prominentia; processus longus s. spinosus (Folii), tenuis et longus, antrorsum et deorsum fertur, et termino latiusculo et plano (processu Ravii) cum sulco circuli ossei, tympani membranam excipiente, antica ejus parte cohaeret.

Incus dentem molarem figura sua aemulatur; haeret corpus ejus in superiore et posteriore tympani parte, estque ea facie, qua cum mallei tuberculo jungitur, sulco curvulo et marginibus prominulis exaratum. E corpore hoc incudis duo discedunt crura, quorum posterius (processus brevis), plano-teres, cuneiforme, directionem processus spinosi mallei sequitur, cellulasque mastoideas respiciens, posteriori et exteriori tympani parti ligamenti ope adnecti-

tur; crus anterius (processus longus), interna versus in modum S curvatum, parallelo cursu cum manubrio mallei, introrsum tamen descendit; flectitur fine suo stapedem versus, et jungitur articulatim cum capitulo stapedis, intercedente tamen ossiculo orbiculari s. lenticulari (Sylvii), quod olim quidem pro ossiculo distincto habuerunt, cum dicto tamen crure potissimum ita cohaeret, ut processus ejus dici potius debeat q).

Denique est stapes, ob figuram suam ita compellatus. Dividitur id ossiculum, minimum totius humani corporis, in basin, crura duo et capitulum. Basis tenuem refert lamellam, figura sua plantae pedis similem, et firmatur fenestrae ovali ope periostei ita, ut aliquem sui admittat motum. E stapedis basi duo excurrunt crura convexiuscula, quae versus longum incudis processum adscendunt, invicem junguntur, inque capitulum formantur, quod cum processu orbiculari cruris longi incudis, ligamento capsulari interveniente, in articulum nectitur r). Spatium, quod crura et basis stapedis relinquunt, duplici periostei pagina, sulco osseo recepta, expletur.

Adparet igitur ex hac ossiculorum dispositione, omnia simul esse conjuncta, omnemque motum, qui in tympani membrana suscitatur, per malleum incudi, perque hunc stapedi, et hujus ope vestibulo communicari. Ut autem ossicula in situ suo serventur, ligamentis suis providentur, quibus cavi tympani parietibus adnectuntur s). Motus denique eorum ossiculorum, in hominibus nonnullis adeo manifestus et arbitrarius, ut pro lubitu singularem in aure interna

strepitum suscitare possint, quatuor regitur musculis. Tensor tympani s. m. mallei internus, ceteris major, ab osse sphenoideo et a superiore parte tubae Eustachianae exortus, sulco peculiari, ossi petroso insculpto, procedit, suumque tendinem ad tympani cavum mittit, qui in brevem mallei processum inseritur t). Trahit is musculus mallei manubrium, adeoque ipsam tympani membranam introrsum, hocque modo tunicam eam tendit, ut extrorsum cava fiat. M. mallei externus s. anterior, adeo est tenuis, ut in torosis saltem individuis inveniri possit. Tendinosus oritur ex angulari spina ossis sphenoidei, procedit sub fissura Glaseri oblique extrorsum, perque aperturam, intra petrosum et squamosum os existentem, longum mallei processum adcedit, et cohaeret ei u). Adtrahit malleum versus meatum externum, et laxat tympani membranam. M. stapedius, minimus totius corporis, in cavitate eminentiae papillaris reconditus, tendinem mittit per apicis ejus eminentiae foramen, stapedis capitulo insertum v). Dum agit, basin stapedis versus vestibulum trahit, estque tensori tympani adminiculo. Denique est m. laxator tympani s. mallei externus Casserii, qui plurimum desideratur. Oritur a superiore meatus auditorii parte, qua membrana tympani inseritur, procedit in superiore margine ejus tunicae, transit sulci ejus intercapedinem, et mittit tenuem tendinem ad malleum, qui ad brevem ejus processum in manubrium inseritur x).

*) ALBINUS: acad. annott. Lib. IV. Tab. I. figg. 2. 3. 4. — SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Hörorganes. Tab. II. figg. 10, 11.

**) A. SCARPA: de structura fenestrae rotundae auris et de tympano secundario, Mutin. 1772. 8.

a) LODER Tab. LV. figg. 1—4.

b) ibid. Tab. LIV. figg. 15. 28. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 20. — C. F. C. WILDBERG'S Abhandl. ü. d. Gehör-Werkzeuge d. Menschen. Jen. 1795. 8.

c) HALLER: Elem. physiol. V. p. 227. §. 27. — d) ibid. p. 224.

e) SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 11.

f) HALLER l. c. p. 225. — g) ibid. p. 285. §. 5.

h) Joh. KÖLLNER (Reil's Arch. II. p. 18—24).

i) HALLER l. c. p. 253. §. 4.

k) J. Dan. HERHOLDT. (Reil's Arch. III. p. 165—179.).

l) Ces. BRESSA (Reil's u. Autenrieth's Arch. VIII. p. 67—80.).

m) AUTENRIETH u. KÖRNER (ibid. IX. p. 321.).

n) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 427. §. 459.

o) SÖMMERRING l. c. Tab. II. figg. 2. 10. 11. 12. 20. 21.

p) ibid. figg. 1. 3. 7. 8. — q) ibid. figg. 1. 4. 13. — r) Ibid. figg. 5. 6. 15. 16. 17. — s) ibid. fig. 20. a. b. c. f. — HALLER l. c. p. 215. §. 19.

t) SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 20. Q. R. — u) ibid. fig. 10. q. r. s. — v) ibid. fig. 10. u. fig. 11. g. h. i. fig. 20. T. U. — x) ibid. fig. 10. n. o. p.

§. 523.

Differentiae in animalibus.

Multae sunt varietates in mammalibus, quas tympani cavum figura sua, magnitudine, et partibus suis exhibet. Simiae non adeo amplam habent tympani caveam; processus mastoideus admodum est exilis, vel deest penitus; cellulae ta-

men per reliquas ossis temporalis partes ultra se extendunt quam in homine. In ceteris mammiferis cavea eadem insignem habet amplitudinem, et format magnam sub capite prominentiam, quae in speciebus diversis variam exhibet figuram *). Dividitur idem tympani cavum per laminas osseas apud quadrupeda nonnulla in cellulas plures, inter se communicantes **). Fenestra ovalis et rotunda figura et magnitudine multum variant, estque posterior in nonnullis brutis, et generatim in carnivoris major quam ovalis a). Tuba Eustachiana in quibusvis adest mammalibus. Peculiarem autem fabricam tympani cavum in cetaceis exhibet, lamina ossea, in se ipsam convoluta, formatum. Tuba Eustachiana ampla est in his bestiis, et patet in nares supremas, valvula peculiari instructa, et videtur CUVIERIO sonis iis percipiendis, qui in aëre suscitantur, magis idonea esse, quam auris externa b). Ossicula auditus cum musculis suis in quibusvis mammalibus reperiuntur c).

Apud aves tympani cavum insignem habet amplitudinem, et communicat cum cellulis ossium cranii, per quas utriusque auris cavea in plurimis jungitur, quod quidem in crocodilo et elephante, ut GEOFFROY et HOME observarunt, quoque obtinet d). Tuba Eustachiana, mere ossea, ostio amplo in anteriore et inferiore tympani parte oritur, et aperitur ostio exiguo pone nares internas, socio suo vicina, in palato. Fenestra utraque ovalem exhibet ambitum, estque inferior, ad cochleam ducens, superiore major, id quod praecipue in avibus rapacibus, ut COMPARETTI observavit, obtinet e). Gaudent aves unico tantum auditus ossiculo, mallei et stapedis vices gerente, membranam tympani cum fenestra

superiore conjungente f), et musculo peculiari, qui tympani membranam tendat g), proviso.

Reptilia varias exhibent differentias: serpentes omni destituuntur tympano; in ranis et lacertis posterior cavi tympani pars membranacea est, et cohaeret cum oris cavo ope canalis brevis et ampli; apud crocodilum tympani cavea in duo subdividitur conceptacula; simili fere ratione se res habet in testudine, quae tuba quoque gaudet brevi, in palato desinente h). Ranae duo habent ossicula auditus, quae malleum et incudem aemulantur. Lacertae et testudines unicum tantum gerunt ossiculum, manubrio et lamella ovali aut triquetra constans. Serpentes, membrana tympani destituti, ossiculo tamen instruuntur, lamina concava fenestram claudente. Piscium chondropterygiorum aliquae saltem species appendicem gerunt labyrinthi, cavi tympani vestigium i).

*) CUVIER'S vergl. Anat. p. 487. — **) ibid. p. 488.

a) ibid. p. 490. — b) ibid. p. 493. — c) ibid. p. 499. sq.

d) ibid. p. 484. — BLUMENBACH'S Hdb. d. vergl. Anat. p. 371.

e) CUVIER l. c. p. 485. — f) ibid. p. 525. — BLUMENBACH l. c. p. 371.

g) CUVIER l. c. p. 509. h) ibid. p. 482. — i) ibid. p. 481. sq.

§. 524.

Labyrinthus.

Suprema organi auditus sphaera, in intima ossis petrosi parte recondita, ob peculiares et complicatos anfractus, veteribus jam scriptori-

bus labyrinthus dicebatur. Praecipuam ejus partem membrana constituit, anfractus omnes vestiens, in qua nervus acusticus deliquescit. Ossea autem labyrinthi pars membranam vasculoso-nerveam in se continens, tribus constat praecipuis partibus: media, interiori tympani parti respondente, vestibulum dicta, cochlea, quae anteriorem tenet locum, et tribus canalibus semicircularibus, pone vestibulum collocatis *). Constant haec membranacei labyrinthi conceptacula substantia ossea compacta, et circumdantur massa spongiosa in foetu, a qua teneriore aetate facile separantur; aetate autem increscente spongiosa massa in compactam et duram vertitur, et confervet penitus cum dictis labyrinthi partibus.

I. Vestibulum.

Minorem caveam vestibulum constituit quam tympanum, a quo pariete osseo sejungitur, subrotundam et angulosam **). Dividitur cavum vestibuli per lineam eminentem, transversam, perque eminentiam pyramidalem, multis parvis foraminibus instructam, in foveas binas, quarum inferior, recessus hemisphaericus cochleam spectat, dum superior, rec. hemiellipticus, canales semicirculares respicit a). Hiant in vestibuli cavum fenestra ovalis, periosteo et stapedis basi obstructa (§. 522.), infra hanc ostium cochleae (scalae vestibuli), et quinque ostia canalium semicircularium, atque ostium aquaeductus Sylvii b). Alia denique sunt exigua foramina, cum meatu auditorio interno communicantia, transmittendis nervorum filamentis destinata. In duobus vestibuli recessibus sacculi membranacei haerent, ab invicem sejuncti, vasculis sanguiferis perreptati, et pulpa nervea stipati, humore

limpido, arteriolis exsudato, irrigati. Eorum sacculorum unus rotundus est, et haeret pro dimidia sui parte in recessu hemisphaerico, altera dimidia parte ultra eum recessum prominente. Alter oblongus s. alveus communis ductuum semicircularium, pro parte in recessu hemielliptico haeret, producitur usque ostium inferius canalis semicircularis posterioris, omniaque recipit canalium membranaceorum ductuum semicircularium ostia c). Fenestra autem ovalis, adeoque stapedis basis, ut cel. Sömmerring illustravit, utrique respondet sacculo membranaceo et ostio scalae tympani cochleae d).

II. Canales semicirculares.

Occupant terni hi canales exteriorem et posteriorem labyrinthi partem e); formant flexus semicirculares, teretiusculo-compressos, et hiant ostiolis quinque, quorum tria ampliata vesiculas formant ellipticas f), in vestibulum. Canalis superior s. anterior supremam et anticam labyrinthi partem constituit; respicit fornice superiora, et descendunt crura perpendiculari fere directione; crus anterius ostio elliptico in vestibulum hiat, posterius vero cum anteriore crure canalis posterioris jungitur, ostioque communi in vestibulum aperitur. Canalis posterior s. inferior arcu suo postrorsum spectat, crure uno superiore, ut nunc dictum est, in ostium commune juncto, inferiore elliptico ostio in vestibulum patente. Externus denique canalis, prioribus brevior, horizontalem habet positum, arcuque suo extrorsum spectat, crure uno antrorsum, et altero postrorsum spectantibus, atque ostiis distinctis in vestibulum patentibus. Habent itaque ii canales talem po-

situm, ut cubi tria fere latera comprehendant, sonique directio, e ternis potissimum lateribus aurem adpellens, percipi possit g).

Vestiuntur ii canales facie interna periosteo, cum eo, quod vestibulum obducit, cohaerente, et recondunt ductus membranaceos, figuram conceptaculorum suorum imitantes, mucoso textui similes, vasis sanguiferis et pulpa nervea stipatos. Sunt autem ductus isti osseis suis canalibus paulo angustiores, ut adeo textu celluloso subtili interjecto cum periosteo canalium jungantur, et humore aqueo circumdentur. Diducuntur hi quoque ductus, ut in osseis canalibus est, in tres ampullulas ellipticas, et aperiuntur ostia eorum in saccum oblongum vestibuli h).

III. Cochlea s. concha.

Collocatur admirabilis structurae haec labyrinthi pars ita, ut situ ante vestibulum obliquo, basin introrsum et postrorsum meatui auditorio interno, quo nervus acusticus aurem subit, obvertat, apice ante malleum antrorsum, extrorsum et paulum deorsum vergente i). Ob maximam similitudinem veteribus jam scriptoribus pars haec sub cochleae nomine innotuit k). Mediam cochleae partem conus constituit osseus et cavus, cui anfractus cochleae duo cum dimidio tertio circumvolvuntur, et dicitur modiolus s. nucleus (columella). Non tamen totam conchae longitudinem modiolus absolvit, sed ad medium secundi gyri deliquescit. Est is modiolus sulco longitudinali, a basi ad apicem excurrente, cavatus, et constituit canalem praecipuum, quo nervorum surculi in labyrinthum ferantur; ea praeterea parie, qua laminae spirali respon-

det, poris minoribus instruitur. Basis nuclei cavata, numerosis foraminibus, quibus nervorum surculi admittuntur, perforata, meatui auditorio interno opponitur. Apex vero modioli, in scyphum (infundibulum) dilatatur, cavitatem peculiarem formantem, nerveamque substantiam per foramina pariter admittentem. Clauditur ejus infundibuli apex, apicem cochleae constituens, massa ossea fornicata, quam cupulam dicunt l).

Circa hunc modiolum, tanquam circa fulcrum, canalis cochleae, semitertium anfractum absolvens, ita gyratur, ut in aure dextra versus dextram, et contrario ductu in aure sinistra agatur. Est autem is canalis per septum gyratum, quod lamina spiralis audit, in meatus spirales duos, scalas dictos, divisum. Scala superior et angustior in vestibulum patet, unde vestibuli scala dicitur, inferior vero et amplior ad fenestram rotundam cavi tympani, membrana tympani secundaria clausam (§. 522.), desinit, et compellatur scala tympani. Aguntur eae scalae prius circa modiolum, et continuantur altero gyri dimidio in cavum infundibuli, in quo desinunt, et invicem communicant m). Incipit itaque spiralis lamina intra utriusque scalae initium, gyratur semialtero anfractu circa modiolum, et desinit anfractu tertio in scypho, fine suo hamulum subtilem et recurvum formando. Nectitur lamina eadem cum modiolo, qui in cavo infundibuli columellam e fine suo dimittit, circa quam scalarum id sepimentum porro flectitur.

Est autem lamina spiralis ad initium latior, eoque angustior cum cochleae canali redditur, quo scypho propior fit. Constat lamina eadem, ut cell. Comparetti et Sömmerring ostenderunt

n), fasciolis s. zonulis quadruplicibus. Fasciola interior, cum modiolo cohaerens, osseis lamellis duabus absolvitur. Has inter lamellas subtiles existunt canaliculi, modioli poris respondentes, nerveaque filamenta e modioli sulco transmittentes. Cum fasciola ossea zonula jungitur albicans, flexilis, pellucida, lamina quoque duplici, cartilagineo-membranacea constans, in quam canaliculi prius memorati continuantur, et cernuntur in ea plexuli aliqui nervei. Hanc excipit zona membranacea semipellucida, quae cum fasciola mucosa, in periosteum cochleae continuata, jungitur.

In his cochleae anfractibus canales quoque adsunt membranacei, vasa sanguifera et nervulos, in pultem medullarem resolutos, continentes. Replentur ii canales et irrigantur undique humore limpido et aquoso, aquula acustica (Cotunnii) dicto, qui arteriolis exhalatur, et peculiaribus aquaeductibus, vasis lymphaticis facile analogis, ex omnibus labyrinthi recessibus recipitur. Duo autem sunt praecipui aquae ductus, a Cotunnio inventi o), aque Phil. Fried. Meckelo plurimum illustrati p). Horum ductuum unus, aquaeductus vestibuli, in vestibulo sub communi ostio canalium semicircularium superioris et inferioris oritur q); procedit extrorsum et postrorsum, descenditque, latescit sensim, et desinit rima, posteriori faciei ossis petrosi insculpta. Alter, aquaeductus cochleae, in scala tympani, prope fenestram rotundam exortus r), introrsum et postrorsum tendit, descendit demum, latescit sensim, et aperitur ostio triquetro in facie inferiore ossis petrosi. Videntur autem ii aquaeductus in venas durae meningis aperiri, siquidem te-

stante Meckelo impulsus in labyrinthum mercurius, in venas jugulares transeat s).

*) SCARPA: disquisit. anat. de auditu etc. Tab. VI. f. 1. VII. fig. 1. — LODER Tab. LV. figg. 6. 12. 15. 17. — SÖMMERRING'S Abb. d. m. Hörorg. Tab. II. fig. 1. III. figg. 1. 3. 5. 7. 8.

**) SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 1. e. f. — a) ibid. fig. 7. n. o. p.

b) ibid. fig. 3. n. — c) ibid. Tab. III. fig. 11. f. g. IV. fig. 20. — SCARPA l. c. Sect. II. cap. 2. §. 10. Tab. VI. fig. 5.

d) SÖMMERRING l. c. p. 24. — e) ibid. Tab. II. fig. 1. III. fig. 1—13.

f) ibid. Tab. III. fig. 1. k. g. o.

g) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 409.

h) SCARPA l. c. Tab. VI. fig. 5. a—f. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. q. t—y. fig. 11. i. l. n. fig. 13. g. k.

i) SCARPA l. c. Tab. VIII. figg. 3. 4. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 1. Tab. III. fig. 1.

k) HALLER: Elem. physiol. V. p. 233. i).

l) SCARPA l. c. Tab. VIII. fig. 4. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 8.

m) SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 7. 11.

n) COMPARETTI: observatt. anat. de aure interna comparata. pagg. 83. 88. 114. 154. 204. — SÖMMERRING l. c. p. 24. Tab. III. fig. 11. Tab. IV. fig. 21.

o) Dom. COTUNNI: de aquaeductibus auris humanae internae. Neapol. 1761. 8.

p) Phil. Fried. MECKEL: de labyrinthi auris contentis. Argentor. 1777. 4.

q) COTUNNI l. c. Tab. I. fig. 3. l. — MECKEL l. c. fig. 5. a. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. f. 7. q.

r) COTUNNI l. c. Tab. I. fig. 3. p. — MECKEL l. c. fig. 5. b. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 7. l.

s) MECKEL l. c. §. 31.

§. 525.

Differentiae in animalibus.

Si partium relativa ad invicem magnitudo excipiatur, eadem fere labyrinthi tum ossei, tum membranacei est fabrica in mammalibus ut in homine, estque membrana vasculoso-nervea in brutis vertebratis conceptaculo osseo tanto perfectiore recondita, quanto perfectiores ipsae sunt bestiae, et quo magis auris externa circumfluo aëri patet. Apud aves labyrinthus osseus tenui et dura lamina ossea formatur. Cochlea conum refert brevem et cavum, apice truncatum, a vestibulo oblique et postrorsum descendentem, sepimento cartilagineo-membranaceo, et parum flexo in scalas duas divisum. Canales semicirculares in avibus rapacibus et noctivagis majores fere sunt quam in ceteris. Vestibulum est parvum et fere rotundum. Generatim autem major advertitur in avibus labyrinthi, cum capitis magnitudine collati moles, quam in mammalibus.

Reptilium membranaceus labyrinthus tribus canalibus et sacco unico constat, paucioribus exceptis hujus classis animalibus, cochleae aliquo saltem rudimento gaudentibus. Canales in variis horum speciebus varium habent positum, suntque vario modo flexi. Saccus autem membranaceus unum aut plures continet lapillos friabiles vel mollioris consistentiae. Labyrinthus osseus in plerisque reptilium speciebus totum fere ambit membranaceum labyrinthum, vel tenui saltem lamella recessus ejus comitatur.

In piscibus membranaceus labyrinthus tribus quoque constat satis insignibus canalibus semicircularibus, qui omnes in saccum communem,

in vesiculam prius intumescentes, ostiis quinque aperiuntur. In sacco eo membranaceo, medullosa pulte referto, lapilli duo aut tres inveniuntur, copiosis filamentis nerveis suspensi. Hi autem lapilli in spinosis piscibus saxeam habent duritiem, suntque molles in cartilagineis. Apud pisces chondropterygios membranaceus labyrinthus in cranii cavitate haeret: exhibent enim ossa capitis cavationes, quibus labyrinthi partes recipiuntur, textuque celluloso et vasis adnectuntur, aliqua saltem parte canalium semicircularium osseis canaliculis recondita. Rajae vero et Squali conceptaculo gaudent osseo, quo labyrinthus membranaceus a cranii cavea sejungitur.

CUVIER'S vergl. Anat. p. 458 — 480. — BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anat. §. 253 — 271. — A. COMPARETTI: obs. anat. de aure interna comparata. — Jul. CASSERIUS: de vocis et auditus organis. Ferrar. 1600. fol.

§. 526.

Vasa et nervi organi auditus.

Ut vasorum et nervorum organi auditus adcessus et recessus intelligantur, aliqui adhuc memorari debent meatus. Porus acusticus s. meatus auditorius internus fovea est lata, posteriori faciei ossis petrosi insculpta, periosteo vestita, et tria in fundo suo offerens foramina. Horum inferius et anterius (foramen cochleae) in basin cochleae offendit, formato prius tractu spirali, multis parvis foraminibus instructo. Aliud est foramen inferius et posterius (for. vestibuli), per multa parva foramina cum vestibulo communicans *). Denique

que est foramen superius, ad aquaeductum Fallopiae ducens, qui tympanum superscandit, suumque exitum (for. stylomastoideum) pone illud habet.

Multae sunt, exiguae tamen molis arteriae, quae per durum osseumque organi auditus conceptaculum ad interiores penetrant partes, e variis arteriarum ramis ortae, et mira ratione distributae. Meatus auditorius externus arterias accipit ex auriculari posteriore et stylomastooidea, quarum prior cum a. temporalis surculis in infimo meatu, inque ipsa tympani membrana reticula format **). Cavo tympani, ossiculis, musculis et cellulis provident a. stylomastoidea, auricularis posterioris ramus, id cavum per foramen proprium penetrans, rami a. maxillaris internae et meningeae a). Trunculus communis arteriolarum labyrinthi, a. auditiva interna, e basilari nascitur; procedit per meatum auditorium internum cum acustico nervo in labyrinthum, et abit ramulis duobus in vestibulum, et quatuordecim in cochleam; hi autem surculi e centro modioli peripheriam versus radiatim excurrunt, ipsique laminae spirali et periosteo canalis cochleae surculos promunt. Canalium semicircularium ramuli eorum sequuntur directionem b), et formant peculiaria reticula in ampullulis membranaceis c). Prospiciunt hae arteriae metamorphosi vitali et secretioni humoris acustici (§. 524.).

Venae auris internae minus adhuc cognitae sunt. V. auditoria interna arteriae ejusdem nominis obviam pergit, sanguinem e labyrintho revehens; alia est venula, quae e labyrintho per parvum foramen, in rima aquaeductus Sylvii existens, egreditur, inque sinum transversum effun-

ditur: denique sunt venulae cellularum mastoidearum, quae per foramina subtilia ad v. occipitales tendunt d). Lymphatica autem vasa, ob nimiam subtilitatem, administrari hactenus non poterant e).

Duplex quoque est nervorum genus, quod auditum gubernat, systemati centrali et ciliari oculi (§. 506.) adfine. Nervus auditorius s. mollis (§. 456. n. VIII.) meatum auditorium internum intrat, inque ramos duos finditur. Horum posterior, n. vestibuli, per laminam cribrosam foraminis posterioris pori acustici labyrinthum ingreditur, et finditur in ternos surculos: unus istorum in sacculum communem canalium semicircularium, inque ampullulas ductuum membranaceorum canalis externi et superioris abit, pulpamque medullosam, radiatim et reticulatim diffusam, constituit; alter abit in sacculum rotundum, et tertius in ampullulam ductus membranacei posterioris. — Ramus anterior n. auditorii, n. cochleae, per foramen anterius sinus acustici, perque tractum ejus spiralem flexuoso itu decurrit; finditur modo in filamenta medullaria, quae per exigua foramina basis modioli cochleam intrant, laminamque spiralem et zonulam (§. 524. n. III.) surculis copiosis et reticulis elegantissimis provident. Simplex denique surculus per sulcum centralem modioli usque infundibulum excurrit, et mittit per poros modioli ossei stamina lateralia, intra lamellas laminae spiralis ad peripheriam cochleae excurrentia, reticulaque plurima formantia f).

Alter auxilaris est nervus, irritabilitatem organi auditus gubernans. Facialis quippe nervus (§. 456. n. VII.) s. durus, per foramen superius

sinus acustici, perque aquaeductum Fallopiae, recepto superficiali nervi Vidiani surculo, tympani cavum penetrat, et egreditur rursus per foramen stylomastoideum, musculisque auris externae surculum promens, in faciei musculis diffunditur. Sub hoc autem itinere nervus facialis surculum mittit ad musculum internum mallei, alium ad stapedium; denique filum longum, quod c h o r d a t y m p a n i dicitur, retro tympani membranam tensum. Recedit chorda haec medullaris sub angulo acuto a nervo faciali, adscendit oblique antrorsum, prospicit reliquis ossiculorum musculis, et emissa demum per fissuram Glaseri, cum ramusculo linguali rami tertii paris quinti jungitur g).

*) SÖMMERRING'S Abbild. d. m. Hörorgans. Tab. III. fig. 3.

**) ibid. Tab. IV. fig. 7. — a) ibid. fig. 8. — b) ibid. fig. 9. — c) ibid. fig. 22.

d) HALLER: Elem. physiol. V. p. 247. §. 41. — e) ibid. p. 248. §. 42.

f) SCARPA: disqu. anat. de auditu etc. Tab. VII. figg. 3. 4. VIII. fig. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. figg. 3. 13. IV. fig. 18.

g) SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 20. g — t. fig. 21. p - s.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XV. Sect. 1. T. V. p. 186 — 249. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 443 — 452. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III. §. 1579 — 1643. — Gabr. FALLOPIA (in obs. anat. Venet. 1561. 8.). — Barth. EUSTACHII: de auditus organo (in opp. anat. Venet. 1764. 4.). — Jul. CASSERIUS: de vocis auditusque organis. Ferrar. 1600. fol. — G. I. DUVERNEY: tractat. de organo auditus. Norimb. 1684. 12. — Ant. Mar. VALSALVA: tract. de aure humana. Bonon 1704. 4. — Ber. Siegf. ALBINI (annot. anat. Lb. IV.). — I. Fried. CASSEBOHM: tract. de aure humana. Bonon. 1704. 4.

II. Sonus

§. 527.

Natura soni.

Ea virium attractivarum et repulsivarum manifestatio, seu lusus alternus, quo corpora, in eodem spatio persistentia, particulis suis ita commoventur, ut hae in alternum ponantur motum, tactu etiam et visu advertendum, vibrationes seu oscillationes ea celeritate sibi succedentes faciant, ut minimum intra minutum secundum viginti contingant, specificus est organi auditus stimulus, et dicitur sonus. Requiruntur autem conditiones duae, ut sonus excitetur: impulsus aliquis, qui virium attractivarum et repulsivarum aequilibrium exturbet, et cohaesio certa cum peculiari corporis impulsi elasticitate, quibus efficiatur, ut corpus idem renisu proprio figuram pristinam et volumen sibi restituere valeat.

Excitatur autem sonus sub circumstantiis sequentibus: 1) Ubi corpus solidum per aliud extenditur, suaque elastica vi per oscillationes, aëri circumfluo communicatas, in pristinum statum redire nititur. Exempla habemus in chorda tensa, tractim elongata, in metallo, vitro etc., duro quodam corpore percussis. 2) Ubi corpora solida cum fluidis elasticis in conflictum ponuntur, alterutro in motu velociore existente: verberato aëre per bacillum, flagellum etc., vel aëre commoto, et in corpora dura offendente. 3) Denique tum, ubi fluida in se mutuo agunt, u-

num comprimere aliud nititur, ut detonationes, sub quibus copiosi aëres evolvuntur, atmosphaericum aërem subito comprimentes, et torrentes electrici, summa velocitate aërem permeantes, ostendunt.

Peculiaris vero est observatio, a cel. CHLADNI illustrata, vibrationes in corporibus sonantibus e certis quibusdam punctis indifferentibus (nodis), in quiete permanentibus, opposita directione proficisci, horumque nodorum numerum et directionem sonorum differentiam, quae in variis instrumentis musicis, aliisque corporibus advertitur, ponere. In chordis nodi ii juxta longitudinem collocantur; in tabulis vitreis, metallicis et aliis corporibus, latam etiam dimensionem habentibus, nodi per longitudinem et latitudinem excurrunt, et particulae motae curvas describunt superficies. Si igitur orbiculus vitreus utrinque firmatus, et arena subtiliore conspersus, fidibus tractim pulsetur, tum arena eadem in nodis dictis immota manet, et subsilit in aliis locis, unde figurae variae, orbiculi figurae et loco, quo motus conciliatur, respondentes, formantur *).

Volunt inde sonorum polaritatem efficere. Dynamica autem soni indoles inde patet, quod infinita sonorum varietas, sine ulla confusione per aërem propagata, distincte percipiatur **).

*) E. Florens Fried. CHLADNI'S Akustik. Leipz. 1802. 4. — Ejusd. Entdekk. ü. d. Theorie des Klanges. Leipz. 1787. 4. — Fried. HILDEBRANDT'S Anfangsgr. d. dyn. Naturlehre. §. 243 – 847.

**) SPRENGEL: Instit. physiol. 1. §. 35.

§. 528.

Propagatio soni.

Ut sonus e corporibus sonantibus in aurem nostram propagetur, intermediis opus est conductoribus, seu talibus corporibus, quae vibrationibus recipiendis sint capacia. Omni igitur conductore absente nulla locum habet soni propagatio; unde campanula in vacuo pulsata, ni solidi adsint conductores, nullum edit sonum. Substantiae rigidae optimi fere sunt excitatores soni, liquidae vero, aëriformes praecipuae, optimi fere conductores, suntque istae cum solidis substantiis tanto magis idoneae, quo magis sunt elasticae. Consuetissimus sonorum conductor aër atmosphaericus est, qui a corporibus sonantibus hactenus mutatur, ut in stratis ejus, magis condensatis, nodi quoque oriantur, e quibus, ut in sonoris corporibus est (§. 527.), vibrationes longitudinales nascuntur. Communicat itaque stratum aëris, sonanti corpori contiguum, vibrationes receptas strato proximo, et procedunt undulationes ad eam distantiam, durantque tam longo tempore, quam primitivi motus vis et aëris elasticitas determinant. Propagatur autem sonus in omnem aëris peripheriam radiatim, ut adeo centrum ejus sit in corpore sonante, et radii in peripheria, ipsaque soni vis pariter eadem proportione decrescat, qua distantiarum quadrata augentur (vol. IV. p. 363.).

Celeritas, qua sonus per aërem propagatur, multo est minor quam lucis, et statuunt vulgo eam esse, ut intra minutum secundum 1038 pedes percurrat. Augetur autem haec velocitas, aucta atmosphaerici aëris elastica vi, ut adeo in sicco et calido aëre intra tempus idem 1098 pedes

percurrat, aërque frigidus ad calidum, spectata hac velocitate, se habeat ut 76 : 78. Venti etiam secundi aut contrarii soni celeritatem augent et minuunt. Nebula praeterea, ut BIANCONI observavit, velocitatem soni 1/77. parte minuit. Ipsum vero robur soni aut differentiae ejus celeritatem non mutant *). Quam procul autem sonus per auras propagetur, determinari non potest, siquidem id a varia ejus vi, ab aëris conditione, aque indole corporum, in quae offendit, quibusque vel augetur vel obtunditur, dependeat; nec ii soni, qui ad immanes saepe audiuntur distantias **), primitivi sunt, verum per infinitas reflexiones et consonantias aucti.

Etiam aqua idoneus est soni conductor, quod pisces ostendunt et alia animalia, quae per aquam audiunt, et urinatores testantur. NOLLETUS praeterea sub aquis audivit, inque distantia 18 pedum vocem humanam distinxit a). Debilitari sonum in aqua cel. SPRENGEL autumat b), et censet eum ex aqua in aërem exmissum longius vigere, ex aëre vero in aquam transeuntem haud tam procul propagari. Contraria vero docent observationes, quibus constat, urinatores sub aquis audire, eos tamen a nautis in navi manentibus non audiri c). Constat tamen experimentis, a PEROLLE institutis, horologii pulsationes, quae per aërem solum ad 8 tantum pedes audiantur, ex aqua in aërem propagatas ad distantiam 20 ped. audiri d). Alia etiam liquida, oleum pingue, aethereum et spiritus vini sonum ad majores distantias conducunt. Gravior tamen et minus distinctus ab iis liquidis redditur sonus, ut idem expertus est, cum oscillationes a mediis densioribus impediantur, numeroque minuantur. Celeritas soni per aquam explo-

rata nondum est; videtur tamen minor esse, ob minorem elasticitatem.

Corpora denique solida, modo elastica sint aut tensa, melius conducunt sonum quam aër. Docent id observationes Herholdtii: sonus enim cochlearis argentei per tensum filum ad 300 ulnas propagatus, minuto secundo citius percipiebatur, quam per aërem e). Etiam experimenta, per cel. PEROLLE instituta, idem ostendunt, et docent id innumerae observationes f). Horologii pulsationes, si id dentibus intercipitur, vel ossibus cranii admovetur, a surdis etiam hominibus, audiuntur, non tamen percipiuntur, si illud mollibus cavi oris partibus retinetur. Familiare surdis praeterea est, voces audire, quae super caput eorum pronunciantur, et constat aliis plurimis et obviis observationibus, ossa capitis et reliqui corporis optimos esse soni conductores.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 267. §. 12. — HILDEBRANDT'S dyn. Naturlehre. §. 862 — 875.

**) HALLER l. c. p. 261. — a) ibid. p. 256.

b) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 419.

c) HALLER l. c. p. 256.

d) PEROLLE (Gilbert's Annal. d. Physik. III. pag. 172.).

e) HERHOLDT (Reil's Arch. f. d. Physiol. III. p. 177.).

f) HALLER l. c. p. 253. §. 4.

§. 529.

Reflexio soni.

Ubi aëris vibrationes, per corpora sonora suscitatae (§. 528.), in corpora solida offendunt,

haec in conflictum ponuntur cum prioribus: mutantur figura sua, quam sibi restituere elastica sua vi nituntur, oscillant particulae eorum, et edunt sonum, qui aequali angulo, quo incidit reflectitur. Ubi reflexi ii soni cum primitivis eodem tempore aure percipiuntur (consonantes sunt), hi augentur, et distinctius percipiuntur. Si vero paulo tardius reflectantur soni, quam primitivi aurem feriunt, utriusque ordinis soni invicem confunduntur, ut adeo distincte audiri non possint. E regulis autem, quibus soni reflexio subest, varia exponi possunt phaenomena.

Huc spectant parabolica et polita specula, quae, si ad certam distantiam sibi opponuntur, sonos in focum collectos, adeoque robore auctos, reddunt. Huc pertinent fornices aedium, qui ad certas leges structi, sonos primitivos debite reflectunt, et singulari modo augent *). Denique spectat huc tubarum acusticarum et stentorearum vis, qua sonorum robur mira rationo augetur. Putarunt olim, instrumenta haec elastica sua indole, qua consonent, auxilio esse; I. H. HASSENFRATZ autem docet, aërem in minus spatium reclusum ad intensiores provocari oscillationes, et suadet simul, tubas ejusmodi tegmine laneo obvelandas esse, ne parietum consonantia sonus debilitetur **). Augent eae tubae sonum per id praecipue, quod radios sonoros colligant in centrum, vel saltem dissipationem eorum impediant.

Cum autem soni primitivi in varia corpora offendant, quae in vibrationes similes ponantur, consonent, multi simul soni, ab unico sono suscitati, aure percipiuntur. Inde igitur est, quod in conclavi, duris parietibus constante aliisque

elasticis corporibus referto, vox humana et concentus musicus multo melius audiantur, quam in cubili, mollibus tapetibus obducto, aut in campo libero, ubi nulla adsunt obstacula, quae sonos reflectant, augeantque. Ubi resonitus corporum per majorem distantiam ad aures nostras fertur, ut adeo tardius percipiatur quam sonus primitivus, echo oritur, quae pro varia reflectentium parietum distantia et indole magis aut minus distincta est, jamque unam tantum syllabam, vel voces integras aut periodos repetit a). Mensura certa, quae pro eo requiritur, ut soni primitivi cum reflexis simul audiantur, definita necdum est. Statuit autem MUSCHENBROEKIUS, 53. pedum distantiam requiri, ut echo possit oriri, suntque diversi aliorum scriptorum calculi b). Minime denique exponi hactenus potuit, qua ratione contingat, ut articulata humana vox per echo reddatur.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 261. §. 9. — HILDEBRANDT'S dynamische Naturlehre. §. 878.

**) I. H. HASSENFRATZ (Gilbert's Annal. d. Physik. XIX. p. 145. sq.).

a) CHLADNI'S Akustik. §. 212. — b) HALLER l. c. p. 265. §. 11.

§. 530.

Robur soni.

Eo est sonus fortior, tanto nempe magis aures ferit, et auditur ad eo majores distantias, quo major est extensio vibrationum in corpore sonoro inque conductore, et quo plures particulae in motum ponuntur. Determinatur vero soni robur per certas corporis excitantis et sonori conditiones, perque indolem conductoris.

1) Corpus excitans eo fortiorem ponit virium conflictum, quanto magis compressioni resistit, quanto magis cohaeret, et quanto plus elasticum est. Malleus hinc, e ligno molli aut plumbo confectus, idoneus haud est pro excitando forti campanae sono, dum ferreus, vel alio duriore metallo confectus, eadem vi allisus, sonum multo vehementiorem suscitat. Chinensium sonori orbiculi malleo percutiuntur, elastico pulvillo instructo, et edunt sonos, qui ad maximas distantias audiuntur. Ipsa dein vis, qua excitatores in corpora agunt, et volumen eorum ad robur soni hactenus faciunt, quod oscillationes eo majores suscitent, eoque plures particulas commoveant, quo vehementius egerint, et quo majorem tetigerint corporis peripheriam. Debet tamen certa esse proportio inter excitatorem et sonorum corpus, ut conflictus mutuus sit debitus: ictu igitur nimium vehemente percussa campana, vel si malleus justo est major, strepitum potius quam sonitum excitari observamus.

2) Corpora sonora robur soni determinant magnitudine, cohaesionis gradu et elastica vi. His enim conditionibus efficitur, ut vibrationes eo majores contingere possint, eoque plures particulae in motum oscillatorium poni valeant. Videmus hinc soni vim in quibusvis sonoris corporibus, ceteris paribus, se habere in ratione composita magnitudinis, consistentiae et certi elasticitatis gradus. Omnia igitur, quae corporum vibrationes minuunt, vel impediunt, soni vim minuunt, vel supprimunt penitus, quod campanae nive contectae, vel panno involutae ostendunt.

3) Conductorum denique conditio, qua aptiores redduntur aut minus idonei ad recipiendas

vibrationes, robur soni auget aut minuit. Aër atmosphaericus, utpote consuetissimus sonorum conductor (§. 528.), ad soni robur pari ratione cum densitate sua et elastica vi confert. In locis igitur profundioribus, ceteris paribus, intensior est sonus, quam in altis aërum regionibus, et advertimus in antliae pneumaticae campana tintinnabuli sonum ea proportione minui, qua aër contentus adtenuatur. Aëre sicco et calido, ut tempore aestivo est, sonorum vis est major, quam pluvioso, nebuloso et frigido tempore, ubi multo minor aëris est elater. Solidi etiam conductores, ut per experimenta cell. Perolle et Arnim innotuit, ea ratione ad soni robur conferunt, qua majorem habent cohaesionis gradum *). Cavi autem et solidi simul conductores sonorum vim augent, radiorum dissipationem impediendo **).

Per corpora consonantia sonos primitivos plurimum augeri, et robur eorum cum aucta distantia decrescere, paulo ante (§§. 527. 529.) diximus.

*) PEROLLE (Gilbert's Annal. d. Physik. III. p. 167. sq.). — L. A. v. ARNIM (ibid. IV. p. 112. sq.).

**) BIOT (Gehlen's Journ. f. d. Chem. Physik etc. VII. B. 4. H. 1808. p. 710. sq.).

§. 531.

Discrimen soni.

Corpus omne, pro diversa materiae indole, pro varia figura et structura, pro ratione diversae molis et partium ad se invicem proportione, sonum edere diversi tenoris (*le timbre*), observatio docet, et hominum ac brutorum anima-

lium exempla, propria et specifica voce insignium (§. 436,). Haec autem sonorum infinita discrimina per variam nodorum et figurarum directionem et numerum poni (§. 527.), cel. CHLADNI ostendit. Auribus nostris grati sunt soni, qui oscillationibus sonori corporis homogeneis, ut cum probabilitate statuitur, suscitantur, et dicuntur clangores. Si vero eaedem vibrationes heterogeneae sunt, strepitus, fragores, sibilus, stridores etc. oriuntur, auribus nostris plus aut minus ingrati *). Gratos clangores ea saltem corpora edunt, quae massa homogenea constant, quae cohaesione gaudent ubique aequali et non interrupta, et quae ab aliis corporibus ita remota sunt, ut vibrationum lusus nullibi impediatur.

Advertit auris nostra eorum clangorum certos modos, seu sonos determinatae qualitatis, per oscillationes certae intensionis, certique numeri intra tempus certum suscitatos, qui toni dicuntur. Praecipuas tonorum differentias gravitas et acumen constituunt. Velocem aëris commotionem acutos, et tardam graves suscitare tonos, ipse PLATO jam docuit (vol. I. p. 56.); et adtigimus superius (vol. IV. p. 69.), tonos eo graviores esse, quo pauciores contingunt intra idem tempus vibrationes, eoque acutiores reddi, quanto plures oscillationes tempore eodem perficiuntur. Cel. autem CHLADNI, acutissimus doctrinae acusticae inventor comperit, pro tono gravissimo, aure nostra perceptibili 30, et pro acutissimo 7520 vibrationes intra minutum secundum requiri **).

Numerum autem vibrationum cum elastica corporum vi, cumque tensione pari ratione crescere, chorda ostendit ejusdem crassitiei, quae

duplo pondere adpenso, duplo plures absolvit vibrationes, eoque acutiorem reddit tonum. Crassities ejusdem corporis major oscillationum minuit numerum, ut adeo chorda, eodem pondere tensa, duplo tamen crassior, dimidium tantum vibrationum numerum absolvat. Longitudo praeterea ejusdem chordae duplo major oscillationum numerum ad dimidium reducit. Eadem quoque ratione alia se habent corpora solida et aëreae columnae, suscitandis tonis idoneae a). Soni praeterea vim, celeritatem et tenorem in diversis aërum speciebus mutari, observationibus constat. Advertit PRIESTLEY, in hydrogenio aëre debilissimum esse sonum, et fortiorem in acido carbonico quam in atmosphaerico aëre. Cel. PEROLLE vero comperit, in acido carbonico aëre graviorem et debiliorem, debilem in hydrogenio, et clariorem in oxygenio b). Experimenta demum cell. CHLADNI et B. a JACQUIN jun. ostenderunt, soni gravitatem cum aëris densitate pari fere ratione increscere, ut adeo in hydrogenio sit acutissimus, et gravissimus in acido carbonico c).

Tonos graves et acutos in aliqua esse oppositione, illos expansioni, et hos contractioni respondere, tum ex adductis, tum vero e Ritteri observationibus efficere volunt. Si enim catenae Galvanicae + p. auri admoveatur, gravior percipitur tonus, et oritur acutior a p. —; contrarium vero contingit, ubi catena solvitur d).

Suevit ars musica tonos certos, certo vibrationum numero intra tempus certum suscitatos, peculiaribus designare literis. Septem autem tonorum primaria discrimina ipse jam PYTHAGORAS, per fabrorum malleos harmonice sonantes excitatus, factis numerosis experimentis, invenit e). Primitivi hi toni, a graviore ad acutio-

res procedendo, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *a*, *h* designantur. Hi vero primitivi toni in varia gravitate et altitudine sese repetunt, ut adeo ejusdem literae toni sibi respondeant, et ita dictas octavas constituant, quarum communiter quatuor statuuntur: gravissima (*basso C—H*), tertia (*tenore c—h*), altera (*alto c'—h'*), acutissima (*soprano c''—h''*). His tamen graviores et acutiores, auribus nostris perceptibiles, dantur toni, id quod organa musica perfectiora ostendunt, quae decem octavas complectuntur. Ultra hos vero limites nullus datur tonus, quem auditu percipias f).

Constat autem observatione, tonum octavae gravissimae ad tertiam ejusdem literae, si vibrationum numerus intra tempus idem sumatur, se habere ut 1: 2. g). Si igitur vibrationum numerus pro gravissimo C esset 30, tum pro *c* foret = 60, pro *c'* = 120, pro *c''* = 240. Si ergo chordae duae ejusdem crassitiei et longitudinis sic tendantur, ut pondera adpensa se habeant ut 1: 2, tum unam octavam simul constituent toni editi. Idem obtinet in chordis aequalis crassitiei et aequaliter tensis, si una altera fuerit duplo longior, estque eadem ratio, ceteris paribus, in chordis, quarum una duplo est crassior h). Dicunt inter duas octavas aurem subtilem et doctam 43 tonos seu heptamerides distinguere, adeo tonos dari 387, qui distingui possint i). Discernunt musici tonos alios, primitivis illis tonis intermedios (semitonos), transitum e tono priore in sequentem facientes. Constituitur itaque octava una tonis 13 (*c*, *cis*, *d*, *dis*, *e*, *f*, *fis*, *g*, *gis*, *a*, *h*, *ais*, *c'*).

Ubi dicti primitivi toni inter se, vel cum intermediis junguntur, simulque aurem nostram percellunt, vel gratam nobis, vel ingratam ponunt sensationem, harmonice consonant,

vel dissonantes sunt. Consonantes sunt: 1) octavae, quarum oscillationes, ut dictum jam est, se habent ut 1 : 2; 2) quinta, quae proportionem habet ut 1/2, ut adeo *c* ad *g* se habeat = 2 : 3; 3) quarta, quae se habet ut 4/3, unde *c* ad *f* se habet = 3 : 4; 4) tertia, quae 5/4 respondet, quo *c* ad *e* se habet = 4 : 5. Toni dissonantes, spectato vibrationum numero invicem collati, talem habent differentiam, quae tam parvis numeris exprimi haud possit.

*) HILDEBRANDT'S dyn. Naturlehre. §. 841.

**) HALLER: Elem physiol. V. p. 271.

a) HILDEBRANDT l. c. §. 835. — HALLER l. c. p. 273.

b) PEROLLE (Gilbert's Annal. d. Physik. III. p. 193 — 200.).

c) CHLADNI (Voigt's Magaz. f. d. neuesten Zustand d. Natur-Kunde I. B. 3. St. p. 65 — 79.).

d) BURDACH'S Physiol. p. 718. §. 544.

e) HALLER l. c. p. 273. — f) HILDEBRANDT l. c. §. 858.

g) Leon. EULER: tentamen novae theoriae musices. Petrop. 1759. 4.

h) HILDEBRANDT l. c. §. 852 — 856. — i) HALLER l. c. p. 274.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XV. Sect. II. T. V. p. 249 — 278. — MARHERR: praelectiones. III. p. 262 — 276. — HILDEBRANDT'S Anfangsgr. d. dyn. Naturlehre. II. p. 643. sq. §. 831 — 885. Chr. Ern. WÜNSCH: initia novae doctrinae de natura soni, Lips. 1776. 4. — Fr. L. KREYSSIG: Aristotelis de soni et vocis humanae natura et ortu theoria, cum recentiorum decretis comporata. Lips. 1793. 8.

III. AU-

III. Auditus ipse.

§. 532.

Soni in aurem incidentes.

Quamvis soni per ossa capitis et reliqui corporis ad interiores organi auditus partes propagari possint (§§. 522. 528.), potiores tamen aurem externam subeunt, quae cum meatu auditorio tubam sistit acusticam, sonoras undas concentrantem, versusque tympani membranam deducentem (§§. 520.), et hactenus elasticam ac consistentem, ut ipsa commoveri, et consonare, sonique vim augere possit. Soni igitur primitivi et reflexi (§. 529.), per aërem atmosphaericum, utpote conductorem consuetissimum (§. 528.), radiatim propagati (§. 527.), in aurem externam incidunt. Haec autem excipiendis plurimis radiis sonoris figura sua infundibuliformi optime respondet, dum eminentiis suis et cavationibus dissipationem eorum impedit, simulque adminiculo est, quo undae sonorae, e varia directione adpellentes, colligantur, versusque concham et inde in meatum auditorium dirigantur. Elastica sua vi, musculis suis utique augenda, sonos intendit; videmus hinc auriculas tendi et exporrigi in bestiis, ubi intendere auditum volunt, et videtur idem obtinere in homine, minore tamen gradu, ubi sonos debiliores percipere nititur. Molle denique auris et meatus indumentum cum pilis, in bestiarum aure praecipue insignibus, sonos frangunt et moderantur.

In meatum auditorium delati soni, cum canalis iste, cartilaginea praecipue et ossea portione, elasticus sit, cum interiora versus in co-

num contrahatur, et tortuosum habeat cursum (vol. IV. p. 406.), novitus franguntur, vi sua augentur, et paucioribus reflexis, hactenus concentrantur, ut in tympani membranam allidant *). Videtur etiam musculus incisurae auris, qui actione sua meatus cartilagines stringat, ad soni intentionem facere.

Incidentes in tympani membranam soni, tensam hanc tunicam, tanquam orbiculum, in quo nodi et figurae Chladnianae suscitari possint (§. 527.), in oscillationes ponunt, ad partes interiores propagandas. Obliquus membranae tympani situs, et concava ejus exterior facies haud parum conferre videntur, ut vibrationes certam accipiant directionem, et soni suscitentur determinati tenoris. Adcedunt musculi (§. 522.), qui membranam eandem vario modo tendere, eamque sonis diversis adcommodare pari ratione valent, ut cornea oculi objectis, visu discernendis, adcommodatur (§§. 497. 512.). Ipsae denique fibrae ejus tunicae, muscularibus analogae (vol. IV. p. 410.), efficiunt, ut vibrationes certam celeritatem et determinatam extensionem et intentionem accipiant **). Musculos autem, qui tympani membranam tendant aut laxent, arbitrio subjectos esse, superius (§. 522.) jam diximus, et constat observatione, in nostra potestate esse, auditum intendere, ut debiles etiam percipiamus sonos, perque musculorum eorum nisum susurrum suscitari in auribus. Quamvis igitur fortiores sonos, aure etiam obturata, inviti percipiamus, magna tamen est utilitas membranae tympani, quae rupta, exulcerata, aut colluvie aquosa relaxata, vitia diversa auditus, vel cophosin ipsam adducat.

Concitatae in membrana tympani oscillationes cum ossiculis communicantur. Mallei enim manubrium, cum ea membrana cohaerens, commota hac moveri, totumque id ossiculum contremiscere debet, estque necessum, ut motus idem incudi, perque hunc stapedi communicetur. Ossiculorum motum, qui manifeste contingit, ad auditum multum facere, observationes docent, quibus constat, iis ossiculis quaqua ratione destructis, auditum destrui a), suntque eadem quibusvis perfectioribus animalibus communia (§. 523.), et ea, quae iis destituuntur, lapillis gaudent, e filamentis nerveis suspensis (§. 525.). Qua autem ratione ea ossicula ad auditum faciant, necdum satis constat. Certum quidem est, commotis ossiculis, stapedem contremiscere, et tremores per fenestram ovalem in vestibulum, ac inde in scalam vestubili cochleae, inque canales semicirculares (§. 524.) propagari. Verum adserunt, destructa tympani membrana, malleo et incude deperditis, aliquem superesse auditum, modo stapes ovali fenestrae adhaerescat; adcedit, quod perexiguus sit motus, ut adeo Cotunnio docente stapes ultra quartam lineae partem describere haud possit b). Cel. CUVIER animadvertit, tensa tympani membrana per ossicula, membranulam rotundae fenestrae per labyrinthi aquulam, stapedis ope commotam, quoque tendi. Videtur itaque ossiculorum catena, quae motibus suis augere sonorum vim potest, eam praecipue habere destinationem, ut membranam tympani et membranulas, utramque fenestram obstruentes, tendat c).

Commoto aëre, in tympani cavo existente, perque tubam Eustachianam continuo renovato (vol. IV. p. 416.), soni vis augetur, et cellulae

mastoideae, tanquam tympani diverticula, violentas aëris concussiones derivant, idque facile efficiunt, ne fragores partes tenerrimas offendant d). Robur quidem soni per parietes osseos in labyrinthum propagari potest; tenor vero et toni diversi (§. 531.) solidorum corporum interventu infirmantur. Distincta enim sonorum indoles et clangores peculiares tum saltem suscitari possunt in corporibus, ubi aliqua minimum parte laminam tenuiorem, utraque superficie liberam, aërique contiguam exhibent, motibus rotatoriis recipiendis idoneam e). Videtur itaque sonorum distinctus tenor per membranam tympani secundariam, fenestrae rotundae praetensam, in scalam tympani cochleae praecipue propagari. Ex eo igitur est, quod eadem fenestra in avibus, distincto auditu gaudentibus, multo sit major quam ovalis (§. 523.), quod ipsum in quadrupedibus carnivoris obtinet f).

*) Cum ossea meatus auditorii pars apud infantes needum evoluta sit, et totus is acusticus meatus canalem exhibeat ejusdem fere ubique amplitudinis, auditum debiliorem parvulis esse eell. AUTENRIETH et KÖRNER autumant. Observarunt praeterea, meatum ampliorem in viris, atque angustiorem in feminis; unde auditum in illis ad majores distantias activum, in his vero distinctiorem esse arbitrantur (Reil's u. Autenrieth's Arch. f. d. Physiol. IX. p. 322. sq.).

**) Conf. HALLER. Elem. physiol. V. p. 282. §. 2. — AUTENRIETH et KÖRNER l. c. p. 334.

a) HALLER: l. c. p. 284. §. 4. — b) ibid. p. 289.

c) AUTENRIETH et KÖRNER l. c. p. 343.

d) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 430.

e) AUTENRIETH et KÖRNER l. c. p. 334.

f) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 491.

§. 533.

Quid in labyrintho adcidat.

Suscitatae in tympani cavo vibrationes, viis nunc commemoratis (§. 532.) in labyrinthum propagantur, inque aquula Cotunnii (vol IV. p. 429) undulationes ponunt, quae, cum idem humor nervi acustici pultem, per omnem membranaceum labyrinthum diffusam (§. 524.), undique alluat, peculiares eidem medullari expansioni inducunt mutationes, nervi auditorii ope sensorio communi suo modo (§§. 467. 469) communicandas.

Quis autem partium singularum, labyrinthum constituentium sit usus, cum certitudine definiri hactenus non potuit. Aqueum humorem, qui nervi acustici fines humectat, et teneritatem eorum conservat, pro auditu omnino requiri, observationes docent, quibus constat, cophosin semper oriri, ubi is latex, rupta fenestrae rotundae membrana effluit, vel ubi per causas morbosas ejus secretio impeditur, et labyrinthi partes arescunt. Certas autem undulationes in eo humore contingere, quae soni perceptionem suscitent, ictus ostendit caput commovens, sonique sensationem concitans. Nec dubitare possumus, undulationes eas celeritate et magnitudine, pro varia impellentis causae ratione differre, variasque undabundae aquulae oriri figuras, prout sonorum tenores varii fuerint (§. 531.).

Propagantur undae sonorae e sacculis membranaceis vestibuli in canales semicirculares, inque scalam vestibuli cochleae (§. 524. n. I.), dum aquula, in scala tympani contenta, per membranam secundariam tympani impellitur (§. 532.).

Quia vero scalae in cavo infundibuli cochleae communicant (§. 524 n. III.), vibrationes, in binisiis anfractibus suscitatae, in eodem infundibuli cavo opposita directione concurrunt, seque mutuo, tanquam in puncto indifferente, elidunt. Videntur itaque labyrinthi scalae peculiarem habere significatum in percipiendis sonorum qualitatibus: altera nefors magis impulsa, undae sonorae in alteram ultra propagantur, et si eadem est vis, conflictus in cavo infundibuli desinit.

Anfractus peculiares labyrinthi et canalium semicircularium arcus, concussionum vim, per humorem ceteroquin debilitatam, insigniter augere videntur. Insignis autem utilitas canalium semicircularium inde efficitur, quod ii tubuli in embryone prius evolvantur quam ipsa cochlea, quod in piscibus totum fere constituant labyrinthum, quodque in nullo perfectiore animali desiderentur (§. 525.). Si canales hos cum tuba Alexandri M., a Kirchero descripta, comparare licet, tum sonorum robori augendo inservire praecipue videntur *). Cel. AUTENRIETH eos canales percipiendae sonorum directioni destinatos esse arbitratur, sequentibus inductus rationum momentis. Eum esse canalium positum, ut ostia eorum quinque cubi tria latera amplectantur (§. 524. n. II.), unde sonus adpellens e tribus regionibus unum ex iis ductibus vel ad horizontem, vel juxta longitudinem ferire debet; tubulum horizontalem in homine minorem ex eo esse, quod undae sonorae, quae a terra adscendant, rarius nos percellant, eundemque canalem in avibus, aëra incolentibus, liberiorem cerni et majorem; denique obturata aure altera nos haud distinguere, un-

de soni veniant, siquidem ossa capitis consonantia canalium actionem impediant: utraque vero aure patente, sonum ejusdem directionis canales homonymos utriusque lateris haud in eodem loco ferire, idque ipsum nos percipere, ut adeo de soni directione judicium ferre valeamus **). Opponit huic opinioni cel. SPRENGEL, vespertiliones, quorum maxime refert, soni unde veniant, percipere, cochlea multo majore gaudere, quam canalibus a).

Longe minus cochleae verus usus illustratus hactenus est. Cum probalitate tamen maxima statui potest, hanc labyrinthi partem sonorum qualitatibus magis, quam robori et directioni, percipiendis destinatam esse. Quamvis sententiae cl. DUVERNEY, BOERHAAVE, NOLLET, COTUNNI etc., qua lamina spiralis cum musico quodam instrumento, quod chordas ad basin habeat longissimas, et gravissimum sonum edentes, atque breviores apicem versus, et acutius sonantes, comparatur b), subscribere haud possimus, siquidem filamenta nervea mollia, et copiosa anastomosi juncta, a chordis tensis penitus abhorreant, et oscines, distincto auditu gaudentes, majore gaudeant canalium semicircularium ambitu, quam cochleae c): a probabilitate penitus alienum tamen non videtur, eandem laminam spiralem, elasticam, nervulis, qui isthic paulo majorem habent consistentiam, quam in vestibulo et in canalium ampullulis, contremiscere hactenus, ut nodi sonori diversi numeri, et figurae variae longitudinis, decrescenti a basi cochleae apicem versus latitudini respondentes, formentur, atque undulationes, sonis in aurem adpellentibus similes, suscitentur d).

*) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 431. §. 461.

**) AUTENRIETH'S Physiol. III. p. 245. §. 1024. — Idem (Reil's u. Autenrieth's Arch. f. d. Physiol. IX. p. 363.).

a) SPRENGEL l. c. p. 432.

b) HALLER: Elem. physiol. V. p. 293. — c) SPRENGEL l. c. p. 433.

d) AUTENRIEHTH'S Physiol. III. p. 248. §. 1025. — Conf. WILBRANDT'S Physiologie. p. 292. sq. §. 582 — 605.

§. 534.

Dynamica auditus ratio.

Ex iis, quae de natura soni dicta sunt (§. 527.), deque propagatione ejus et discrimine praecepimus (§. 528 — 531.), satis jam adparet, efficientiam hanc mechanicis actionibus superiorem esse, et tanquam peculiarem virium attractivarum et repulsivarum conflictum, imponderabilium sequi leges, atque specificum esse nervorum, in labyrintho diffusorum (§. 526.), stimulum. Qua autem ratione nervi acustici pulpa a soni influxu mutetur, et quomodo de sonorum robore, deque specificis eorum qualitatibus conscii reddamur, cum certitudine definiri haud potest. A probabilitate alienum tamen haud erit, si credideris, triplicem hic quoque contingere mutationem, mechanicam chemicam atque dynamicam (§. 465.), et peculiarem suscitari conflictum inter soni vim et vitalem nervi auditorii energiam, quo metamorphosis internarum auditus organi partium provocetur, respondens certae sonorum intentioni et modis peculiaribus (§§. 530. 531.), cujus demum dicto modo (vol. IV. p. 223.) conscii reddamur.

Certas figuras sonoras, illis similes, quae in aëre et in solidis sonoris corporibus formantur, in pulpa nervea, per labyrinthi anfractus dispersa, quoque formari, cum verisimilitudine statuitur (§. 533.)*). Si igitur haec contingant, mutatio, quae in acustici nervi expansione per sonorum vim ponitur, aliqua minimum ratione similis erit ei mutationi, quae per lucis radios, in retinam incidentes, suscitatur (§. 513.). Mutabitur itaque pulpae nerveae cohaesio, convertentur vires ejus chemicae et vitalis energia, simulque suscitabitur metamorphosis peculiaris (§. 470.), sonorum vi et qualitatibus respondens, quae superius (§. 467.) dicta ratione ad conscientiam nostram conducatur. Eadem efficientia, quae pulpae nerveae metamorphosin provocat, humoris, labyrinthum inundantis, secretionem simul suscitat, et videtur humor superfluus per aquaeductus (vol. IV. p. 429.) continuo eliminari **).

Quidquid autem sit, id saltem compertum habemus, nervum acusticum, per omnes animalium classes, quam late viget auditus, reperibilem (§. 519.), praecipuam constituere organi auditus partem, ejusque actionem quibusvis mechanicis adminiculis multo superiorem esse. Etenim nervo eodem compresso vel alia ratione laeso, aure integerrima, auditus supprimitur; contra vero experientia constat, sine externarum partium apparatu per ossa cranii, maxillae et universi corporis vibrationes sonoras, modo illaesus sit auditorius nervus, ad sensorii locum propagari a). Nervorum potestatem, tum in auditu, tum in aliis sensus communis modificationibus (§. 470.), primatum tenere, ipsa quoque docent magnetismi animalis phaenome-

na (§. 483.), quae ostendunt, omnem fere corporis partem per exaltatam coenaesthesin idoneam posse reddi, ut organorum externorum officia vicario modo ferat.

Dum nervus acusticus de soni qualitate nos edocet, nervus auxiliaris (§. 526.), cum priore in antithesi aliqua saltem existens b), sua quoque habet munera. Observationibus enim constat, nervo duro compresso, aut alia ratione laeso, acustico vero nullatenus adfecto, surditatem sequi c). Qua autem ratione idem auxiliaris nervus ad auditum faciat, disquirendum est. Censet cel. Brandis, peculiarem esse et polarem rationem inter acusticum et facialem nervum, qua, per modum Galvanicae actionis, hoc aut illo polo praevalente, tonorum indoles mutetur d). Huic autem opinioni, haud satis ceteroquin exploratae e), ob rationes superius adductas (§. 233.), adstipulari non possumus.

Quia vero idem auxiliaris nervus musculos auriculae et ossiculorum, quibus surculos promit, gubernandos habet, dubitare non possumus, eum irritabilitati conservande (§. 416. n. I.), motui regendo, et musculari sensui (§. 476.) inservire. Quemadmodum visus sine musculari sensu distinctus non est (§. 514.), ita et auditus certam requirit virium intentionem, atque hujus conscientiam, ut claras nobis suggerere possit sonorum ideas. Si igitur ejus nervi vitalitas laeditur, vel saltem relativa ad nervum acusticum vis intenditur aut deprimitur, ut in statu aegrotante toties contingit: tum tinnitus aurium, susurrus et aliae auditus hallucinationes oboriuntur. Surculi praeterea nervei, qui in tympani membrana disperguntur (vol. IV. p. 410.), et chorda tympani, eidem tunicae praetensa,

summam merentur adtentionem, siquidem per haec fila medullaria conscii reddamur de vibrationibus, deque gradu tensionis, in quo eadem membrana constituitur.

*) J. B. WILBRAND'S Physiologie d. M. §. 572 — 581.

**) ibid. §. 606 — 611.

a) HALLER: Elem. physiol. V. p. 295. §. 8.

b) J. D. BRANDIS: Pathologie. p. 279. sq. §. 209 — 213.

c) HALLER l. c. p. 297. §. 9.

d) BRANDIS l. c. p. 288. n. 3.

e) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 435.

§. 535.

Ideae per auditum adquisitae.

Suggerit nobis iste quoque sensus sensationes et intuitiones (§. 469.): sensationes, quatenus per eum sonum, robur ejus (§. 530.) et peculiares qualitates (§. 531.) percipimus; intuitiones, quatenus formales corporum sonororum qualitates, indolem eorum, et spatium in quo existunt, illius ope agnoscimus.

Simplex soni perceptio passiva fere est, ut adeo infans neonatus corporum strepitu percellatur, nec homo adultus impedire possit, quominus soni diversi aurem adficiant. Quantitatem etiam soni omnis sana auris distinguit, siquidem vehementior nervum acusticum potentius commoveat quam debilior. Est tamen magnum discrimen in hominibus diversis, ut adeo diversum sit auditus acumen, subtiliorem alii, et alii graviorem habeant auditum; nec rarum

est, aurem alteram melius audire altera. Causae ejus differentiae variae esse possunt: constat observatione, canales semicirculares et ossicula auditus magnitudine in variis individuis plurimum differre *); id ipsum valet de aure externa (§. 520.), de tympani membrana, deque musculis externae auris et internis. Praecipua autem causa in differente nervi acustici vitalitate quaerenda est: constat enim observatione, ejus nervi receptivitatem in morbis diversis adeo saepe augeri, ut debiles etiam soni ingratas suscitent sensationes; et contingit frequenter, ut febres acutae, et variae nervosi systematis adfectiones, cophosin adducant transitoriam aut perpetuam. Auditum denique in senibus, citius quam reliquos sensus, plerumque hebescere, aut penitus perdi, notum est (§. 256.). Censebat BUFFON, laminam spiralem indurari cum aetate; arteriis tamen subtilibus, quae hac aetate numero deficiunt (vol. II. p. 132.), atque exhalationi et nutritioni deficientibus id potius tribuendum est. Maximi autem momenti vitalitas depressa censeri debet, siquidem diuturna soni actio nervorum receptivitatem et musculorum activitatem exhauriat (vol. I. p. 256). Videmus hinc, eos homines, quorum aures vehementiore sonorum vi adsidue adficiuntur, frequentius et multo citius surdos reddi **).

Licet sonorum vim per impulsus gradum, quem in nervo auditorio suscitant, distinguere valeamus, musculorum tamen energia, qua aurem externam et utramque tympani membranam sonorum intentioni adcommodamus (§. 532.), eam perceptionem multum adjuvat. Etenim stringere eas partes tanto magis solemus, quanto minus est soni robur, nec percipere sonos debiliores possumus, nisi activo motu aurem in-

tendamus; hujus autem intentionis per nervum facialem conscii reddimur (§. 534.), simulque, per frequens exercitium edocti, claram obtinemus de sonorum quantitate ideam.

Multo autem subtilior et complicata magis est tonorum diversorum (§. 531.) perceptio. Peculiaris enim requiritur partium, auditus organon constituentium, fabrica et mutua proportio, ut homo tonorum differentias, consonantias et dissonantias distinguere possit; et si haec deest congenita auris perfectio, quam cunque diu erudiatur homo, artem musicam nunquam condiscet. Certos tonos simplices vel compositos, certa quadam velocitate sibi succedentes, hominibus, etiam non edoctis et rudibus, imo et brutis animalibus g r a t o s esse vel i n g r a t o s, experientia docet. Quae autem hujus phaenomeni interna sit causa, nemo adhuc definivit. Soni vehementes ingratam suscitant sensationem, siquidem nervum auditorium nimium commoveant, ut adeo a fragore nimio cophosis perpetua saepe oriatur a). Si autem credamus, fibrillas nerveas labyrinthi per sonos varios hactenus concitari, ut nodi sonori et figurae in iis formentur, tum earundem fibrillarum dispositionem pro gratae vel ingratae sensationis causa constituere licebit: amoena nobis erit sensatio, ubi soni adpellentes ejus fuerint indolis, ut nervi acustici distributioni respondeant, et ingratus concitabitur sensus, dum fila medullaria, adversus naturalem dispositionem, in violentam ponentur tensionem. Biodynamica tamen efficientia mechanica est superior, voluptatum omnium et dolorum causa (§. 474. n. 8.).

Ut autem formales corporum qualitates per auditum cognoscamus, longiore exercitio opus

est, siquidem tactus et motuum sensus ipseque visus concurrere debeant. De indole corporum e sonitu percepto tum saltem judicium ferre valemus, ubi tactus et visus ideam cum peculiari ejus corporis clangore frequentius jam contulimus, dumque corpus idem ita comparatum est, ut impulsum specialem et sibi proprium edat sonum. Si vero tactus fuerit exquisitior, ut in caecis plerisque observatur: tum sensus idem cum musculari pro auditu perficiendo, quatenus intuitiones suggerit, sufficient. Inde igitur est, quod caeci, qui tactum et auditum magis exercent, peculiari horum sensuum gaudeant acumine.

De magnitudine corporum, deque distantia eorum e soni quantitate judicare solemus. Constat enim nobis per experientiam, soni robur eo majus esse, quo majus fuerit sonori corporis volumen (§. 530.), et soni vim ea proportione decrescere, qua distantiarum quadrata augentur (§. 528.). Quia vero corporis sonori qualitates, incitantium causarum vis, et conductorum natura vario modo differre possunt, judicia nostra de corporum magnitudine et distantia, e solo auditu promanantia, fallacia plurimum sunt. De directione, qua sonus aures nostras adpellit, deque motu aut quiete corporis sonori eadem ratione, ut de visu dictum est (vol. IV. p. 391.), judicamus. Conscii enim sumus motuum, quo caput totum vertimus, et illorum, quos musculi auris externae et ii, qui ossicula gubernant, tympanique membranam tendunt, aut laxant, perficiunt; jungimus igitur horum motuum ideam cum sensatione, quam impulsus acusticus nervus suscitat. Radii enim sonori, qui parallela directione incidunt, aurem magis feriunt, quam oblique incidentes, estque in nostra

potestate, auriculam et tympani membranam, aliqua saltem ratione, eorum radiorum directioni adcommodare; diuturno autem exercitio condiscimus, motus et sensus perceptiones adsociare, inque unam conjungere ideam b). An vero canalium semicircularium positus, ut cel. AUTENRIETH docet (§. 533.), aliquid hic faciat, satis exploratum necdum est. Cum autem soni a corporibus variis reflectantur, et secundarii cum primitivis sonis jungantur (§. 529.), hae etiam auditus perceptiones suis non destituuntur fallaciis.

Cum sonus omnis, quem aure percipimus, compositus sit, dudum quaesierunt naturae scrutatores, cur simplex sit adeo compositi soni sensatio? Illi soni, qui eodem tempore aurem adpellunt, et ejusdem sunt indolis, simul omnino percipiuntur, in unicum fere juncti c). Differentes autem soni diversis momentis distinguuntur, siquidem anima, licet summa sit et admiranda velocitas, eodem plane momento ideas plures distincte percipere haud possit. In nostra tamen potestate est, animum intendere in sonos certos, aliis fere praetermissis. Sic in concentu musico unius instrumenti tonos advertere possumus; sic in hominum consortione, ubi plures simul loquuntur, unius duntaxat sermonem, animo in eum intento, auditu percipere valemus. Duabus autem auribus unicum tantum percipimus sonum, eadem ratione, qua oculis duobus unica animae refertur objecti imago (§. 516.).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 300. §. 12.

**) ibid. p. 301. — a) ibid. p. 303.

b) STEINBUCH'S Beytr. z. Physiologie d. Sinne. p. 270—300.

c) HALLER l. c. p. 298. §. 11.

§. 536.

Auditus ad animum r latio.

Imperfectum foret auditus vitae sensiferae adminiculum, nisi alias haberet, multo altiores relationes. Tam late patens per animale regnum sensus (§.519.), de periculis imminentibus, deque mediis, quibus vita conservetur, bestias edocet (§. 521.). Longe autem major auditus est necessitas et utilitas in homine, utpote adminiculi loquelae (§. 439.), cujus ope intellectus et ratio, omnesque animi dotes perficiuntur (§. 440.). Nec possumus silentio praeterire musici concentus effectum, qui dudum, rudibus etiam gentibus, notus erat. Soni enim acutiores, et celeriter sibi succedentes, laetitiam et animositatem suscitant; graves vero, et lentum melos, tristitiam movent, et prosternunt animum. Nec certo veteribus historicis fides est neganda, qui referant, a peritis musicis quoscunque imperatos animi adfectus in auditoribus excitatos fuisse *). Provocantur cantu humano et musicorum instrumentorum concentu, quae vocem congenitam pathematum et adfectuum (vol. IV. p. 75.) imitantur, per adsociationem, animi motus diversi, qui, si constitutioni individuae psychicae et somaticae respondent, ut omnis aevi observationes docent, animi et corporis aegritudines tollunt **).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 304. §. 14.

**) Van SWIETEN: de musicae in medicinam influxu atque utilitate. Lugd. B. 1773. — Jos. L. ROGER: tentamen de vi soni et musices in corpore humano. Monspel. 1758. — Idem vers. in Gall. a SAINT-MAIRE. Ibid. 1803. 8. — Pet. LICHTENTHAL: der musicalische Arzt, oder Abhandl. v. d. Einfl. der Musik a. d. Körper, u. v. ihrer An-

Anwendung in gewissen Krankheiten. Wien, 1807. 8. — Alb. Math. VERING'S psychische Heilkunde. Leipz. I—II. 1817. 8. I. p. 141. sq. — KLUGE'S Darstell. d. a. Magnet. p. 483. a) opp. cit.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XV. Sect. III. T. V. p. 278—305. — AUTENRIETH'S Physiologie. III. §. 1023—1027. — DUMAS Anfg. d. Physiologie. II. p. 486. sq. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 453—463. — AUTENRIETH u. KÖRNER: Beobachtungen ü. d. Function einzelner Theile des Gehörs (Reils Arch. f. d. Physiol. IX. 313—376.).

SECT. V.

DE OLFACTU.

§. 537.

Olfactus organon. Cava narium.

Vitae organicae inserviens olfactus, de chemicis rerum qualitatibus, quatenus volatilia sunt et aëriformia, nos edocet. Organon olfactus tunica mucosa proprie constituit, cava narium obvestiens, in qua olfactorius nervus deliquescit. Conspicua organi olfactus pars, quae simul faciei nobile addit ornamentum, nasus est, cujus fulcrum 14 ossa faciei et cranii constituunt; his adcedunt cartilagines variae, ligamenta, textus cellulosus pinguiculus, musculi et cutis productio. Varia autem est ossium et cartilaginum in diversis individuis magnitudo et figura, unde et nasus, qui ad certum aliquem typum in certis hominum varietatibus formatur (§. 46.), infinitas exhibet voluminis et figurae varietates.

Cava narium, paulo post describenda, antrorsum patent foraminibus nasi duobus, et duobus aliis in fauces aperiuntur, quae choanae audiunt. In naso ipso septum distinguimus et partes laterales. Septum, quo cavea narium in binas et aequales partes potissimum dividitur, partim osseum est, partim cartilagineum: ossea portio lamina perpendiculari ossis ethmoidei, rostro sphenoidali ossis sphenoidei, crista nasali ossium palatinorum et maxillae superioris, et osse vomeris componitur; anteriorem partem cartilago efficit quadrilatera, cujus anterior pars brevior est, et lateralibus ossium nasi partibus recipitur. Relinquit id septum cartilagineum ad apicem nasi spatium aliquod triangulare, quod cutis productione expletur *). Parietes laterales nasi processibus nasalibus ossium maxillae superioris et duobus ossibus nasalibus. in dorso nasi sese contingentibus, atque cartilaginibus pluribus constituuntur. Varius earum cartilaginum in diversis individuis est numerus, et differunt figura; majores et constantes sunt: superior, cum osse nasali connexa, et inferior, cum osse maxillae cohaerens, alas narium (pinnas) formans, et tres appendices gerens, ligamentorum peculiarium ope sibi adnexas **). Vestitur nasus externus cutis productione, copiosis folliculis sebaceis, unguinosam materiem secernentibus, referta a), estque eadem cutis, qua per foramina narium intrat, et in mucosam tunicam abit, pilis insignibus (vibrissis) stipata. Cartilaginea et membranacea septi et parietum lateralium pars in homine, inque quadrupedibus musculis peculiaribus instruitur, estque pro arbitrio mobilis. Levator labii superioris et alae nasi, compressor nasi, depressor alae nasi, et depressor septi mobilis his inserviunt motibus b).

Cavitas nasi, ossium et cartilaginum concursu formata, et septo memorato in canales duos divisa, duo cava narium propria constituit. Triangularem ea cava referunt figuram; latiora sunt inferius, et superius coangustata, perque conchas narium in meatus tres subdivisa. Tres in singulo cavo sunt conchae (ossa turbinata s. spongiosa), situ horizontali ita collocatae, ut dorso convexo septum narium respiciant, facie concava extrorsum spectante c). Concha superior et media processus sunt ossis ethmoidei, infima vero os peculiare constituit. Infra concham superiorem meatus narium superior existit, in postica parte apertus, et clausus in antica, siquidem concha superior et media isthic concurrant. Est is meatus ceteris brevior, et recipit postica et superiore parte sinum sphenoidalem et cellulas posteriores ossis ethmoidei. Meatus medius, infra concham mediam existens, antica et postica parte patens, longus est et aequalis fere latitudinis. In parte antica et superius anteriores cellulae ossis ethmoidei in eum aperiuntur, per quas cum sinu frontali communicat; in latere sinus maxillaris in eum hiat. Meatus infimus infra concham infimam existit, et clauditur inferius processu palatino ossis maxillae superioris. Patet is meatus antica et postica parte, et recipit parte sua anteriore canalem lacrymalem (vol. IV. p. 313.).

Communicant cum propriis his narium cavis cava accessoria, quae sinus mucosi dicuntur. Sinus frontales, utrinque ossi frontali, qua arcus superciliares formantur, insculpti, tabulisque osseis, a se mutuo recedentibus, et firmis parietibus formati, variae in diversis individuis amplitudinis, et per laminam osseam,

foramine nonnunquam instructam, separati, ope caveae infundibuliformis cum meatu nasali medio utrinque communicant d). Cellulae s. sinus ethmoidales labyrinthum cellulosum ossis ethmoidei, per laminam perpendicularem divisum, multisque tenuibus lamellis formatum, constituunt e). Cellulae hae triplices sunt: anteriores, posteriores et mediae, et communicant cum meatu nasali superiore et medio, cumque sinubus frontalibus. Sinus sphenoidales, sub ephippio latentes, corpori ossis sphenoidei insculpti, perque septum osseum separati, ostio exiguo cum meatu superiore communicant. Longe autem maximi sunt sinus maxillares s. antra Highmori, totum ossium maxillarium corpus, inde ab arcu alveolari usque laminam orbitalem occupantes, atque exiguo ostio cum meatu narium medio communicantes f).

*) Th. SÖMMERRING'S Abbildungen der menschlichen Organe des Geruches. Frankf. a. M. 1809. fol. Tab. I.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 126. §. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. IV. figg. 2—12. — a) ibid. fig. 1.

b) HALLER l. c. p. 127. §. 3. — ALBINUS Tab. XI. fig. 10.

c) ALBINUS: Tabb. ossium. Tab. I. — LODER Tab. IV. fig. 1. — SÖMMERRING l. c. Tab. III. fig. 2. Tab. V.

d) I. Fr. BLUMENBACH: de sinibus frontalibus. Goett. 1779. 4.

e) SÖMMERRING l. c. Tab. IV. fig. 17. — f) ibid. Tab. III. figg. 1—3.

§. 538.

Membrana mucosa narium.

Omnes cavorum nasalium anfractus et sinus (§. 537.) tunica mucosa vestiuntur (§. 120. n. 2.),

membrana pituitaria a Schneidero dicta. Differt quidem ea tunica in variis organi olfactus partibus; minime autem credas, serosas esse tunicas, quae sinus obvestiunt *), siquidem in catarrhosa adfectione mucosa materies in iis cavis cumuletur, et tunicae eaedem a mucosa narium membrana manifeste producantur, simulque abhorreant a seroso textu, qui saccos clausos ubique constituere solet (§. 126.). Pars ea, quae nares spectat, reliquae cuti similior, sicca ferre, folliculis sebaceis et vibrissis, ex iis nascentibus, obsita cernitur. Ea vero portio, quae septo narium et conchis adhaeret, crassior, pulposa et fungosa, cryptisque muciparis referta est. Illa denique, quae sinuum parietes vestit, omnium tenerrima est, et paucioribus muciparis glandulis ac nervis instructa, copiosis vero vasculis sanguiferis, roscidum humorem exhalantibus, provisa **).

Ubi membrana mucosa narium, repletis praevie vasis sanguiferis, aqua saepius renovata maceratur, flocculos in superficie exhibet et villos copiosos, in sinuum membrana vix inveniendos. Credunt autem plurimi post Albinum scriptores, eos villos ex ultimis nervi olfactorii surculis, et vasculorum exhalantium finibus conflatos esse a).

Habuerunt veteres ipsas nares pro emunctorio cerebri organo, donec Conr. Victor SNEIDERUS ostendisset, mucosum laticem in ipsa pituitaria tunica per arterias parari b), glandulasque muciparas cum ductulis excretoriis post Stenonium plures advertissent scriptores c). Secernunt enim cryptae mucosae variae magnitudinis, figurae potissimum ovalis, reticulis vasculosis cinctae, humorem viscidum, qui per ductulos excretorios in membranae superficiem de-

fertur d). In sinubus, donec normalis adest status, limpidus et aquosus humor secernitur, qui in nares depluit, earumque mucum adtenuat; adcedunt ad hunc lacrymalis humor (§. 493.) et vapor, quem arteriae ipsorum cavorum narium exhalant, unde a muco (vol. II. p. 74.) indole sua differt. Aëris influxui continuo expositus narium is mucus, oxydatur, et contrahit lentorem sibi proprium; ob natrum, calcem phosphoricam et ammonium carbonicum praevalentia, succos caeruleos plantarum viridi colore tingit. Aëri expositus et calori non putrescit, verum in gummi speciem indurescit, contrahitque flavum colorem; acidis solvitur, calore non cogitur, nec frigore coit, unde nec albuminis, nec gelatinae prodit naturam e). Quantis autem haec secretio obnoxia sit mutationibus, coryza ostendit, qua mucus is consistentia, colore et odore alienatur, et pravam saepe contrahit acrimoniam.

Magni certo emolumenti mucosa haec est secretio: humore enim secreto nervorum fines continuo emolliuntur, quo olfactus sagacitas conservatur; mitigat pituita tunicae sensibilitatem, et praecavet, ne odorum acrimonia eam adficiat; lubricat membranam, et impedit, ne aëris vicissitudinibus adficiatur. Laeditur hinc olfactus, vel supprimitur penitus, ubi nares arescunt, vel ubi secretio pervertitur. Habet ea pituitae genesis etiam relationem in universam animalem oeconomiam, ut ea cohibita aut depravata, varia saepe suscitentur mala, licet non pauci sint homines, cum naribus perpetue siccis, bene tamen valentes. Roscidus autem humor, qui in sinubus secernitur, sub omni capitis situ, ex uno alterove eorum in cava narium depluit, hocque modo ad olfactum contribuit. Ad vocem autem et loquelam sinus

eos nihil facere, cel. Blumenbach contra plurium physiologorum opinionem ostendit f).

*) BRANDIS: Pathologie etc. p. 290.

**) SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Org. d. Geruches. Tab. III. figg. 1 — 3.

a) HALLER: Elem. physiol. V. p. 146. §. 15.

b) Conr. Vict. SCHNEIDER: de osse cribriformi et sensu ac organo odoratus. Viteb. 1655. 12. — Ejusd. lib. de catarrhis. ibid. 1664. 4. p. 208. sq.

c) HALLER l. c. p. 145. — d) SÖMMERRING l. c. Tab. II. figg. 1. 2. 6.

e) FOURCROY et VAUQUELIN (Journ. d. Phys. XXXIX, p. 259. sq.).

f) BLUMENBACH: de sinibus frontalibus.

§. 539.

Vasa et nervi organi olfactus.

Copiosae arteriae tunicam mucosam cavorum narium et sinuum perreptant, secretioni muci et exhalationi praefectae. Habent autem vasa haec id peculiare, quod, in junioribus praecipue, facillime hient, et copiosum profundant sanguinem, inque vicaria cruoris profluvia, per consensum peculiarem suscitanda (§. 242.), sint proclivia. Id vero phaenomenon laxissimae tunicae pituitariae pulpae, in qua eadem vasa disperguntur, et nervo nasali, a pari quinto oborto, cumque multis corporis partibus in nexu existente (vol. II. p. 344.), adsribas.

Sumunt arteriae nasales originem a maxillari interna et ophthalmica. Prior largitur: a. sphenopalatinam, quae partem superiorem et posteriorem cavi narium adcedit, inque

septo narium praecipue diffunditur, et cum ethmoidali anastomoses init; a. pterygopalatinam, quae per canalem ejusdem nominis descendit, et ramos in cava narium mittit; a. palatinam anticam, ramos, per foramen homonymum adscendentes, submittentem; a. infraorbitalem, atque alveolarem superiorem, quae surculos mittunt in sinus maxillares. Arteria ophthalmica ethmoidales largitur arterias, quae per laminam cribrosam ejusdem ossis ramulos in cava narium mittunt. Revehunt venae sanguinem per ramos cognomines. Formant autem vasa sanguifera retia peculiaria, a cel. SÖMMERRING optime illustrata *). Vasa absorbentia narium in glandulas, collo adnatas, transeunt.

Duplici quoque nervorum genere organon olfatus providetur, altero principali olfactorio, et altero auxiliari, processum reproductivum gubernante. Nervus olfactorius (§. 456. n. I.), mollissimus, in ganglion oblongum intumescens, inque filamenta plurima divisus, laminam cribrosam trajicit. Accipiunt modo surculi nervei vaginam a dura meninge, et prodeunt duriores e canaliculis osseis; constituunt duos filorum ordines, qui variam exhibent crassitudinem, inque olfactus organo palmaeformi figura disperguntur, suisque surculis extremis in spongioso membranae mucosae parenchymate deliquescunt. Ab ordine interiore fasciculi 12 — 14 majores ad superiorem et mediam septi partem adcedunt; ab ordine vero exteriore rami subtiliores discedunt, qui in concha superiore et media (§. 537.) disperguntur **). Peculiare autem est, quod idem olfactorius nervus, in homine saltem, surculos nunquam mittat in meatus narium inferiores,

aut in sinus; unde manifestum est, duos superiores et medios sinus organon olfactus proprie constituere.

Nervi auxiliares, qui a pari quinto (§. 456. n. V.) oriuntur, in easdem partes, in quibus olfactorius diffunditur, inque meatum inferiorem et sinus tendunt. A primo enim ramo n. trigemini ortus n a s a l i s nervus, postquam cum ciliaribus confluxit (vol. IV. p. 360.), per foramen ethmoidale in cranii cavum regreditur, penetratque laminam cribrosam ossis ethmoidei, et diffunditur in membrana septi narium, ubi cum nervis nasi externi jungitur; mittit praeterea surculos in cellulas ethmoideas, et in sinus frontales, qui a ramo frontali nervos quoque accipiunt. E paris quinti ramo secundo plures oriuntur nervi, cava narium et sinus adcedentes. Rami quippe n a s a l e s superiores, anteriores et posteriores, per foramen sphenopalatinum exeuntes, in tunicae mucosae partes diffunduntur, quae cellulas ethmoideas posteriores et septum narium posterius velant. E ramo p a l a t i n o inferiores narium meatus surculos accipiunt, in palatum molle tandem abeuntes: denique a l v e o l a r i s ramus sinubus maxillaribus prospicit a).

Nervum primum olfactui praecipue inservire, observationibus firmatur, quibus constat, eo compresso sensum eundem perire b); auxiliares tamen nervi olfactorii munus ferre posse visi sunt, siquidem priore corrupto, is sensus non semper tollatur c).

*) SÖMMERRING'S Abbildd. d. m. Org. d. Geruches Tab. II. figg. 5. 6.

**) SCARPA : annott. academ. Tab. I. fig. 1. II. fig. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. figg. 2. 3. 4. III. fig. 1.

a) SCARPA l. c. Tab. I. fig. 1. II. fig. 2. — SÖMMERRING l. c. Tab. II. fig. 3. III fig. 1.

b) I. LODER: progr. de tumore scirrhoso et organo olfactus. Jenae, 1779.

c) SÖMMERRING: Nevrologia. p. 198. §. 211.

§. 540.

Differentiae in animalibus.

Magnum certo habet olfactus imperii ambitum per animale regnum. Insecta enim et vermes, licet organa peculiaria hactenus cognita nobis non habeamus, odoratu gaudent, siquidem florum odoribus manifesto adtrahantur; pisces dein odoris substantiis, in aquam conjectis, vel adliciuntur vel fugantur. Constituit autem membrana mucosa, copiosis vasculis et nervis stipata, olfactus organon in quibusvis animalibus, estque tunica eadem ita disposita, ut aëris aut aquae, odoris particulis impraegnatorum, influxui sit exposita. In animalibus iis, quae pulmonibus respirant, organa olfactus in viis aëreis existunt, ut adeo adspiratus aër ea ferire debeat.

Maxima autem viget cavorum narium et sinuum varietas in diversis animalium speciebus. Concha inferior, quae in homine simplex est, apud pleraque m a m m a l i a compositam habet structuram, suntque cellulae ethmoidales et conchae superiores vario modo structae *). Sinus, cum cavis narium communicantes, eo potissimum majores sunt, quo bestiae sagaciore gaudent olfactu. Varia tamen eorum est, si amplitudo spectetur, proportio; desunt autem penitus in cetaceis. Membrana pituitaria eadem se habet ratione in mammalibus ut in homine (§.

538.), estque cryptis muciparis, copiosum humorem fundentibus, instructa. Lamina cribrosa ossis ethmoidei, quae in homine oblongam et quadriangulam exhibet figuram, et 40 fere instruitur foraminibus, in simia angustior, et paucioribus foraminibus instructa cernitur. In ceteris quadrupedibus cordiformis est vel ovalis, et habet generatim eo majora et plura foramina, quo bestiae sagaciore gaudent olfactu. Nervus olfactorius in ganglion constanter intumescit, penetrantque tot ejus fila cribrosam laminam, quot in ea adsunt foramina. Videtur autem composita conchae inferioris structura, quae in brutis sagacioris olfactus eminet, ut cel. CUVIER autumat. verisimilem facere opinionem, eam quoque nervi olfactorii ramulis instrui **). Nervi auxiliares, a ramis quinti paris orti (§. 539.), in omnibus brutis, vertebra instructis, reperiuntur a).

Multas autem varietates exhibent cartilagines et musculi narium in diversis mammalibus b). Peculiaris vero est fabrica p r o b o s c i d i s e l e p h a n t i n a e, quae conum refert, basi ampliorem, et tenuiorem versus apicem. Excurrunt duo canales, utpote cavorum narium productiones, parallelo situ usque apicem proboscidis, substantia quadam pinguicula, quinque lineas fere lata, ab invicem separati. Ejusdem fere amplitudinis iidem canales ubique sunt, donec ad os intermaxillare pertingunt, ubi arcum describunt semicircularem, et ita angustantur, ut sine dilatatione, musculorum actione ponenda, adtracta per proboscidem liquida ultra adscendere haud possint. Membrana, quae eos vestit canales, sicca fere est, flavo-viridis, plicis subtilibus et regularibus instructa, atque ramis venosis per-

reptata. Differt itaque a mucosa narium tunica, et videtur organon olfactus apud elephantem, ut cel. Cuvier censet, ad eam tunicae mucosae partem restrictum esse, quae in ossibus capitis recondita haeret. Totum id spatium, quod intra dictos canales et cutim externam existit, carnosa completur massa, musculis internis circularibus, variaque ratione semet decussantibus, atque externis longitudinalibus constituta. Musculi longitudinales anteriores sunt, posteriores et laterales; oriuntur in capite circa basin proboscidis, constant stratis et fasciculis plurimis, parallela directione excurrentibus, tendineisque ligulis, uno pollice ab invicem distantibus, interruptis. Providetur musculosus is adparatus utrinque ramo nerveo, ab infraorbitali orto, qui per omnem proboscidis substantiam distribuitur. In parte anteriore proboscidis, ad ingressum ejus, musculi anteriores peculiarem formant processum, quo elephas tanquam digito utatur. Si autem musculorum eorum dispositio consideretur et copia fasciculorum, quae 30-40,000 facile aequat, tum motuum varietas et admiranda proboscidis vis facile intelliguntur c).

Nares, quibus cetacea aërem spirant, et haustam projiciunt aquam, olfactui inservire haud videntur, siquidem sicca membrana, et cryptulis muciparis destituta, eas vestiat; deest praeterea olfactorius nervus d), et deberent eae nares, si sensibili tunica obductae essent, ab acri salsae aquae stimulo continuo irritari. Si autem bestiae hae olfactu gaudent, tum nares supremae, in quas tuba Eustachiana patet (§. 523.), pro organo ejus sensus haberi debent Existit inibi saccus membranaceus, in ductus plures excurrens, subtili et atra quadam ac mucosa membrana vestitus, cum sinu frontali ope cana-

lis adscendentis cohaerens, cum narium cavis vero nullatenus communicans. Praeter ramos quinti paris in his canalibus et cavis narium nulli reperiuntur nervi e).

Aves tribus utrinque conchis instruuntur, quae structura sua in speciebus variis differunt, jamque membranaceae, jam corneae aut osseae reperiuntur f). Destituuntur sinubus, caveis ossium capitis cum tympani cavo communicantibus (§. 523.). Membrana mucosa, ut SCARPA comperit, in concha media est crassior, vasorum peculiari reti instructa, et copioso liquido humectata. Nervus olfactorius cerebrum ad anteriorem hemisphaerii terminum primum deserit; transit canalem, diversae in variis speciebus longitudinis, et dividitur ad radicem nasi in filamenta plurima, quae in tunica mucosa septi narium et conchae superioris disperguntur. Ad concham autem mediam et infimam nervi tantum adcedunt quinti paris; unde olfactus eo est sagacior in avibus, quo concha superior est major g). Desunt cartilagines mobiles et musculi nasi externi, suntque foramina narium cutis, rostrum vestientis, productione munita.

In reptilibus concharum loco plicae adsunt membranaceae, tunica mucosa vestitae, quae vasorum atrorum retiusculo perreptatur. Nervus olfactorius in septo narium, inque plica, supremam concham aemulante, distribuitur. Nasus externus fibris muscularibus instruitur, quibus foramina narium stringi et ampliari possunt h). In piscibus plicae adsunt membranaceae numerosae et regulares, narium anfractus formantes, tunica simili vestitae, ut in reptilibus est, vel rubella, papillis peculiaribus, viscidum mucum secernentibus, instructa. Ner-

vus olfactorius ganglion format in nonnullis speciebus, et diffunditur in membrana plicata, cava narium formante. Foramina narium angustiora sunt, et possunt in multis, tanquam tubuli breves, per cutem mobilem erigi. In piscibus spinosis plerisque tubuli olfactorii sepimento transverso sejuncti sunt, ut adeo quatuor adpareant narium foramina i). Desunt autem reptilibus et piscibus sinus frontales, maxillares et sphenoidei.

In animalibus vertebra destitutis nasi externi vestigia desunt; nec organa, quae olfactui proprie inserviant, cognita adhuc habemus. Insecta, quae odoribus diversis adliciuntur aut repelluntur, ut CUVIER post Basterum autumat, stigmatibus olfaciunt k). Alii scriptores palpos aut antennas pro olfactus organo constituerunt l). Cel. ROSENTHAL vero antennas minores huic sensui inservire docet m). Mollusca, quae cuti instruuntur molli, spongiosa, humida, et copiosis nervis provisa, toto corpore olfacere videntur n).

*) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 625—630. — **) ibid. p. 636.

a) ibid. p. 638. — b) ibid. p. 640. sq. — c) ibid. p. 645 — 652. — d) ibid. p. 160. 196. — e) ibid. p. 655 — 659. — f) ibid. p. 630. — g) ibid. p. 637. — h) ibid. p. 361. 633. 637. 653. — i) ibid. p. 631. 637. 654. — k) ibid. p. 659.

l) BLUMENBACH'S Handbuch d. vergl. Anat. p. 358. — REIL'S u. AUTENRIETH'S Arch. f. d. Physiol. IX. p. 429.

m) ROSENTHAL (Reil's Arch. IX. p. 427 — 458. Tab. VIII.).

n) CUVIER l. c. p. 660.

§. 541.

Principium odorum.

Agunt ea saltem corpora in olfactus organon, quae volatile aliquod principium vel sponte exhalant, vel certis sub circumstantiis dimittunt, cum aëre adspirato ad nares deferendum. Sunt aliae substantiae, quae principio volatili adeo abundant, ut effluvia odora continuo dimittant, et aquae innatantes per atmosphaerae odorae fluctus in circum agantur, ipsamque aquam commoveant. Sua sponte et constanter olent resinae quaedam et vegetabilia nonnulla, balsama, spiritus, olea aetherea etc. Aliae vero substantiae tritae nonnisi, humectatae aut liquefactae odorem reddunt: metalla et saxa durissima, olea fixa, resinae inodorae, sulphur etc. Est autem triplex generatim modus, quo substantiae variae, inodorae prius, ita mutantur, ut nares feriant. Vel enim principium volatile et odorum, cum substantia alia unitum, addito corpore alio, quod chemice uniatur cum figente substantia, liberum redditur. Exempla habemus in sale ammoniaco, per bases decomposito, in operationibus, quibus aquae principia sejunguntur, in omni denique fermentatione spirituosa, acetosa et putrida. Alias adcidit, ut latens principium per expandentem caloris vim volatile reddatur, et aëriformem accipiat indolem, ut in oleis fixis et resinis, odoris expertibus est, quae liquefacta, aut menstruis soluta, protinus olent. Denique redduntur substantiae odorae, ubi oxygenium iis detrahitur, quod odorum vim opposita sua indole debilitat. Sic terrae et metalla aqua humectata olent; sic acidum nitricum, ubi in nitrosum vertitur, odorum redditur.

Substantias diversas invicem mistas, inodoras antea, dum chemice in se mutuo agunt, odoras reddi, vel saltem odorem misturae alium esse, quam substantiarum ingredientium, Lemeryi docet observatio: galbanum enim, sagapenum, bitumen judaicum et opopanax, ubi simul miscentur, moschi odorem spirant, qui substantiis iis ab invicem separatis, rursus disparet *). Similem odorem reddit oleum succini cum acido nitrico mistum. Per processum biochemicum, peculiari ratione modificatum efficitur, ut hominum perspirabilis materia diversis sub circumstantiis varium reddat odorem (§. 359.), et bestiae irritatae, momento citius, humores aut vapores olidissimos spargant, quibus hostes suos velut incantare nituntur **).

Est autem principiorum nares adficientium, summa et infinita fere subtilitas, ut adeo imponderabilium leges sequi adpareant. Moschus enim, ambra grisea etc. odores suos spargunt per spatia amplissima, et inquinant res innumeras, quin tamen particulas amissas deminuto pondere distinguas. Inde etiam est, quod canes fideles heros suos, perspiratae materiae odore ducti, ad maximas distantias sequantur, inque hominum turba detegant; vultures, ululae aliaeque sagaces et carnivorae aves e magnis distantiis ad cadavera convolent, ac domos obsidant, in quibus aegri moribundi decumbunt, cadaverosum jam fere odorem spargentes a). Adeo volatiles licet sint odores, fixam tamen habent naturam, ut rebus diu adhaereant, et vitro retineri possint. Valerianae celticae radix, quae in herbario Bauhiniano inventa fuit, post annos ducentos gravissimum spargebat odorem b).

Pro-

Propagantur odora principia cum aëre atmosphaerico, cui admiscentur, et sequuntur motum ejus, ut adeo vento secundo accelerentur. Sequuntur etiam gravitatis legem: adscendunt leviores, et descendunt odores, qui vehiculum habent densius.

Principium odorum inflammabile esse, multi jam olim scriptores docuerunt c), id, quod chemici recentiores uberius illustrarunt. Expansivum id esse ac phlogisticum principium, quod olfactum adficit, atque hydrogenio, inflammabili purissimo (§. 97.) adfine, ipsa docet volatilis odorum natura, et sequentibus probatur argumentis:

1) Corpora fixa, metalla et terrae, tum demum olent, ubi aqua irrigantur, vel fricata atmosphaerae vapores adtrahunt. In utroque autem casu aqua in sua secedit principia: oxygenii pars calcinandis iis corporibus impenditur, et hydrogenium, odoratum feriens, liberum redditur.

2) Partes vegetabilium odorae plurimum sunt, et continent simul substantias (olea aetherea, balsama, principium narcoticum etc.), quae hydrogenio scatent. Flores praeterea, qui maximam potissimum habent fragrantiam, plurimum de oleo aethereo largiuntur, adeoque plus de hydrogenio tenent. Aetheres denique, spiritu ex quo parantur multo fragrantiores, leviores sunt, facilius flammam concipiunt, et continent majorem hydrogenii liberi copiam.

3) Animalium foetor et putrida effluvia inflammabilibus principiis abundant, estque idem de contagiis variis, quantum nefors chemicis inhaerent principiis (vol. II. p. 330.),

tenendum, siquidem haec omnia oxygenio, phlogisticis opposito (§§. 7. 93.), corrigi, et insontia reddi possint (vol. II. p. 267.). Narcotica praeterea varia: opium, belladonna, stramonium, laurocerasus, acidum Prussicum etc., ob differentem indolem nervis admodum inimica, inflammabilibus abundant, et habent simul gravem, vel intensum saltem odorem.

4) Electricitas et Galvanismus odores eliciunt, siquidem efficientiae hae aquam sejungant, et hydrogenium liberum reddant (§. 252.).

5) Acida varia, vegetabilia praecipue, ea proportione olent, qua inflammabilibus scatent. Ostendunt id sulphuricum et nitricum, quae odora redduntur, cum phlogisticae substantiae iis adduntur.

6) Denique effectus odorum, in nervosum systema potenter agentium, idque salubriter concitantium, aut si nimia est vis, penitus prosternentium d), manifeste ostendit, principium hic vigere inflammabile, nervorum mistioni et viribus oppositum (vol. II. p. 6.).

*) MARHERR: Praelectiones III. p. 113.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 160. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. 448.

a) HALLER l. c. p. 157. §. 3. — b) SPRENGEL l. c. p. 449.

c) HALLER l. c. p. 156. — d) ibid. p. 159. §. 4.

§. 542.

Odorum perceptio.

Aër atmosphaericus, principiis odoris praegnans, vel sponte in nares venit cum adspiratur,

vel vero nisu peculiari adtrahitur. Si igitur odores curatius explorare volumus, vel gratos nobis longiore tempore olfacere cupimus, naribus, musculis suis dilatatis (§. 537.), aërem crebris et fortioribus adspirationibus ducimus, et clauso ore retinemus, ut eo diutius in tunicam mucosam agat, eoque vehementius in pulpam nerveam impellatur. Ciborum masticatorum et potuum odores, cum aëre ore contento, per choanas narium in olfactus organa feruntur. Est etiam in nostra potestate, constrictis ad aliquem gradum naribus, vel clausis per sublatum velum palatinum choanis (§. 271.), ingratos arcere odores. Notum praeterea est, sine adspiratione aëris particulas odoras nares nostras non ferire, id, quod Galenus jam advertit, et cel. ab Autenrieth suis nuper confirmavit experimentis. Censet autem vir iste, mollem olfactorium nervum sensationes tum saltem suscitare posse, ubi cerebrum collapsum, venoso sanguine vacuatum, et arterioso inundatum est, quod sub adspirationis momento (vol. III. p. 269.) adcidit *).

Particulae odorae, admodum ceteroquin volatiles (§. 541.), in cava narium propria, inque sinus cum illis communicantes (§. 537.) feruntur. Veterum autem opinio fuit, aërem, particulis odoris impraegnatum, per foramina ossis cribrosi in ventriculos anteriores cerebri venire, atque in his sensus olfactus esse sedem. Hanc autem opinionem Schneiderus jam et plures post eum scriptores refutarunt, ostendentes, foramina memorata medulla nervea plena esse, nec ullum in homine reperiri meatum, qui ab iis foraminibus in ventriculos cerebri ducat **). Propria olfactus sedes in ea tantum membranae pituitariae parte, quae mollis est, fungosa, vasis copiosis

et cryptis muciparis referta (§. 538), et quae surculis nervi olfactorii providetur (§. 539.), quaeri potest. Ea autem membranae mucosae indoles in conchis narium, inque superiore septi parte tantum obtinet, et nervus olfactorius in suprema solum et media concha, ac in suprema septi narium portione distribuitur: unde merito jure inferimus, easdem partes olfactus organon proprie constituere. Firmatur haec sententia per eam observationem, qua constat, dictas partes in foetu humano multo citius evolvi, ipsosque sinus apud infantes, quibus acris est odoratus, adhuc desiderari; imo in adultis etiam nonnumquam deesse, olfactu tamen vigente. Testatur praeterea DECHAMPS, impulsum per fistulam in sinum frontalem aërem, odoribus fortissimis impraegnatum, odoratum non adfecisse, dum idem aër, naribus adtractus, olfactum potenter adficeret a). His adcedit, quod ossa spongiosa in quibusvis bestiis, olfactu gaudentibus adsint, et labyrinthus olfactorius eo majorem nervo olfactorio exhibeat ambitum, quo major in iis viget ejus sensus sagacitas b), sinubus in permultis defficientibus (§. 540.).

Reliqui tamen narium anfractus et sinus, quorum amplitudo in mammalibus ea fere ratione major est, qua olfactu gaudent sagaciore, ad sensus ejus acumen faciunt. Praeter id enim, quod humore secreto tunicam mucosam cavorum narium emolliant, eamque cum pulpa nervea pro odoribus recipiendis idoneam conservent, ampliorem praebent locum, quo aër, odoris principiis foetus, recipi possit, subinde in meatus narium deferendus. Ex eo fere est, quod odores fortes tam longo saepe tempore nares nostras

feriant, nec graves dispelli gratis odoramentis facile possint, licet mutatio, nervo olfactorio inducta, et longius durans (§. 72.), ad id phaenomenon plurimum faciat.

Mutatur nervi olfactorii puls per odorum principiorum expansivam vim (§. 541.); convertitur mistio ejus chemica et vitalis vis, et suscitatur metamorphosis vitalis, cujus demum anima, modo superius (§§. 465. 467. 469.) dicto, conscia redditur. Chemica quidem odorum vis praevalere videtur, siquidem substantiarum diversarum odores per mistionem alienatam mutentur, ipsaque principia odora ad inflammabilia maxime adcedant; biodynamica tamen efficientia hic quoque dominatur, ut adeo polarium virium ratione conversa, odorum perceptio mutetur. Polus enim + eo momento, quo catena Galvanica jungitur, odorem acidum suscitat, et deprimit quadantenus olfactorii nervi energiam; p. autem — ammoniacalem prolicit odorem, et suscitat sternutationem: contraria denique contingunt, ubi catena solvitur (vol. II. p. 312.). Contingit praeterea frequenter, ut olfactus receptivitate mutetur, nimium intendatur vel deprimatur, aut in modo mutetur, ut adeo certi tantum odores percipiantur, dum alii, licet fortiores sint, nares non feriunt. Docent id homines qui coryza adficiuntur, et feminae hystericae; ipsi praeterea canes sagacissimi erga odores certos indifferentes esse videntur. Haec autem phaenomena sensibilitati alienatae tribui debent, et potest nervorum auxiliarium (cum olfactorio nervo in oppositione quadam existentium) relatio mutata nefors supponi c).

Varium etiam est in hominibus diversis olfactus acumen, ut adeo alios videas, qui admo-

dum subtilem habeant olfactum, dum alii eo sensu penitus destituuntur. Id autem discrimen peculiari organorum fabricae, et diversae virium informationi tribui debet. Potest quidem odoratus vis per exercitium augeri; nimius tamen odorum influxus nervi receptivitatem tollit. Docent id anatomici et alii homines, qui inter effluvia putrida continuo versantur, anosmia frequenter laborantes. Populi e converso rudes, paucis odoramentis utentes, sagacitate sua bruta animalia fere aequant d).

*) AUTENRIETH (Reils u. A. Arch. f. d. Physiol. IX. p. 377.).

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 174. §. 2.

a) WALTHER'S Physiologie. II. p. 282.

b) HALLER l. c. p. 175. §. 3.

c) Conf. BRANDIS: Pathologie. §. 214—217. — WILBRANDT'S Physiologie §. 557.

d) HALLER l. c. p. 179.

§. 543.

Odorum differentia.

Triplex generatim odorum est discrimen: alii jucundi nobis sunt, ingrati alii, et alii indifferentes. Unde autem jucunditas odorum, et tetri foetoris horror repeti debeant, rite definiri vix potest. In homine culto phantasia multum operatur, cum odorum perceptiones ideas suscitent olim perceptas jucundas vel ingratas. Solemus enim ab odore ad corporum qualitates concludere, sensibus aliis olim perceptas, unde ROUSSEAU odoratum sensum imaginationis merito adpellat *). Instinctus tamen et conservationis ni-

sus (§. 474. n. 1.) cum olfactu et gustatu, qui reproductivae vitae inserviunt, junguntur, ut adeo illi odores jucundi nobis sint, qui vires blande concitant, et horror oriatur ab iis, qui individuae conservationi adversum ponunt effectum. Quia vero phantasia varia ratione operatur in diversis hominibus, cumque hominum et brutorum animalium instinctus per individuam constitutionem regatur, odorum adpetentia et horror individuae tantum sunt sensus relationes. Idem igitur odor, qui uni gratus est, nauseam parit in alio. Qui acutiore gaudent olfactu, fortiores odores, cujuscunque sint indolis, perferre haud possunt, et videtur generatim odorum gratia mediocritatem quandam deposcere. Placent permultis ferarum putritae carnes, adeps et olea rancidissima, caepae, allii, asae foetidae, moschi etc. odores, qui plurimis ingrati sunt; feminis hystericis suaveolentia gravia potissimum sunt, et gratos sibi habent empyreumaticos foetores. Eadem ratione differt odorum vis in brutis animalibus: canes sagacissimi rosae odorem spernunt, iisque adliciuntur corporibus, quibus pro cibo utuntur, quaeve alias iis promittunt commoditates; stercore sues, et cadaveribus carnivorae bestiae et insecta advocantur. Aliqui autem sunt odores, qui voluptatis speciem in animalibus nonnullis suscitant, ut de Nepeta cataria, deque radice valerianae constat, quae feles in furorem quendam inducunt.

Cum igitur odorum perceptiones relativae tantum sint, et distincta claritate destituantur, nec definiri, nec explicari odorum differentiae possint, in sola comparatione subsistendum est, ubi species eorum enumerantur; et ipsae hae odorum comparatorum species infinitam admit-

tunt varietatem, ut adeo ex aliis in alias transeant, et nuspiam in certos ordines redigi possint.

Solent varia odorum genera, quae diversa principii phlogistici et oxygenii proportione constituuntur (§. 541.), ita distinguere, ut odores quosvis referant ad ambrosiacum, fragrantem, aromaticum, gravem, animalem, virosum et foetidum, putidum, aut cadaverosum **). Varia proportione misti ii odores, infinitas constituunt species, quibus natura abundat. Plurima autem suaveolentia in regno vegetabili occurrunt, carbonico abundante; foetores plurimi in animali regno, in quo azoticum praevalet, reperiuntur, suntque mineralia plurima odore indifferente.

*) I. I. ROUSSEAU: Emile I. p. 367. — Ed. Germ. a C. F. CRAMER Berl. 1780. 8. I. p. 321.

**) HALLER: Elem. physiol. V. p. 262. sq. §. 5—7. — SPRENGEL: Inst. physiol. II. §. 473.

§. 544.

Odoratus utilitas.

Cum olfactus organa musculorum adparatu destituantur, et homo nares suas odoris objectis spontanea activitate obviam mittere haud possit, sensus idem passivus fere est, sensationes tantum gignens et nullas intuitiones (§. 469.). Odorum igitur intentionem tantum et differentias sensu hoc percipimus, nullas vero per eum obtinemus ideas de formalibus corporum qualitatibus, de indole eorum, et de spatio in quo existunt. Etsi igitur e certis odoribus, frequentius jam perceptis, cumque ideis, tactu et visu

suggestis, saepius collatis, ad corporum qualitates concludere soleamus; incerta tamen et multum fallacia haec sunt judicia, siquidem odoratus perceptiones relativae tantum sint et obscurae, ipsaeque odorum species et varietates in se mutuo transeant (§. 543.), et per circumstantias externas, incognitas plurimum, mutentur. Merito hinc naturae scrutatores odorum differentias a genuinis rerum naturalium definitionibus excludunt *), et compellavit Kantius olfactum et gustatum sensus subjectivos, cum tactum, visum et auditum objectivos dixit **).

De directione, qua odores ad nares feruntur, obscuram tantum habemus perceptionem, quatenus aër, odoris particulis impraegnatus, a corpore odoro linea recta propagatur, nosque capitis et corporis totius motu nares in spatia varia transferre valemus. Illa autem animalia, quae musculis peculiaribus gaudent, quibus apicem nasi pro arbitrio suo movere possunt, quorum igitur olfactus muscularem sensum sibi adjunctum habet, ideam spatii, in quo odorum existit corpus, clariorem habent, canis sagacis exemplo, qui odoratum corpus activo suo olfactus organo exquirere novit a).

Exigua igitur est utilitas, quam odoratus vitae sensiferae praestat. Constituit vero providens natura sensum hunc custodem vitae organicae, ut individua animata substantias salubres a noxiis distinguant, illarum jucundo odore adliciantur, harum foetore repellantur. Pauca enim sunt corpora naturae, quae, si innocua sunt aut proficua, gratum non habeant odorem, vel foeteant plane; nec facile insalubres reperiuntur res, quae, si a venenis nonnullis recesseris, suave oleant a*). Quemadmodum instin-

ctus in brutis animalibus, inque hominibus fatuis et non edoctis magis regnat (vol. IV. p. 232.), ita et majorem olfactus potestatem bestiis plerisque largita est natura; et barbare nonnullae gentes, ut cel. BLUMENBACH comperit b), amplioribus gaudent odoratus instrumentis, simulque sagacitate eminent. Cultus vero homo, qui rationis utitur adminiculo, odoratum minus exercet, nec tanto gaudet ejus acumine, ut eo duce proficua a nocituris distinguere ubique possit.

Cum vero praecipuus odoratus sit usus, ut de cibi et potus qualitatibus, deque aëris adspirandi indole certis sub circumstantiis nos edoceat, sensus idem cum gustatu, cumque organis spiritum ducentibus jungitur. Ponunt autem communionem hanc nervi paris quinti, olfactui una et gustatui inservientes. Dantur praeterea corpora multa, quae sapores suos odoribus peculiaribus repraesentant, ut amara quaedam, vinum, acetum etc.; et si haec odoris suis priventur principiis, sapor eorum quoque deletur. Constat porro observatione, homines eos, qui gustandi vim perdiderunt, plerumque etiam olfactum amittere, iisque, quibus debilis est aut nullus plane odoratus, adeo debilem esse saporem, ut subtiles rerum degustatarum differentias distinguere nequeant.

Minime autem credas cum veteribus, idem esse odoratus et gustatus principium c), nullumque esse inter eos sensus discrimen. Etenim olfactus aëriformibus (§. 537.) et phlogisticis principiis (§. 541.) incitatur, sapiente quippe naturae instituto, ut repudiemus res, quae degustatae noxiae forent; gustatus vero substantiis liquidis, in quibus oxygenium praevalet, adfici-

tur. Dantur hinc corpora, odore forti, et vix ullo sapore praedita, ut plurimi plantarum flores ostendunt; contra vero sales medii et neutri odore destituuntur, et eminent sapore; quae grate olent, ingrati saepe sunt saporis, et vicissim: denique putredo, quae odorem auget, saporem destruit. Adcedit his, quod olfactus tardius evigilet ac gustatus, ut adeo secundo aut tertio aetatis anno primum semet manifestet, et deperdatur in senibus, gustatu adhuc vigente. Ad distantias praeterea sat magnas activus est olfactus, et percipit velocius, dum gustatus rerum contactum exigit, et tempus longius requirit, donec sapidae particulae solvuntur. Denique nervo peculiari, et cum nullo alio conjuncto, olfactus organon gaudet (§. 539.), ut adeo hoc respectu gustatu et tactu (§§. 469. 486.) sit superior.

Memorabile denique est, nullum alium esse sensum, qui cum coenaesthesi tanto gradu conspiret, et tantum habeat ut olfactus in vitae utriusque functiones imperium. Nullum enim datur incitans remedium, quod prostratam energiam vitalem tam cito erigat, quam odoramenta varia (acetum, spiritus volatiles, ammonium, empyreumatica etc.). Analeptica etiam pharmaca vires vitales volatilibus suis et odoris particulis praecipue concitant. Est igitur odorum eximius usus in syncope, in adfectione hysterica, in nervorum diversis adfectionibus, in resuscitandis asphycticis etc. Solo panis recenter cocti odore D e m o c r i t u m inter festos dies sustentatum fuisse legitur, ut adeo alentes etiam vires odoribus tribuerint veteres. Exempla etiam prostant hominum, quibus per solum pharmacorum diversorum odores alvus mota fuit. Vomitum etiam cieri per foetores, frequens docet observa-

tio, et infinita exstant exempla, quae odorum narcoticorum et venenatorum letiferum ostendunt effectum d). Denique nullus est sensus, qui tantis sit obnoxius idiosyncrasiis quam odoratus.

*) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 320. §. 405. et p. 455.

**) I. KANT'S Antropologie. 2. Aufl. Königsb. 1800. 8. p. 47.

a) STEINBUCH'S Beytr. z. Physiol. d. Sinne. p. 304.

a*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 182. §. 7.

b) BLUMENBACHII Instit. physiol. p. 212. §. 245. et *).

c) HALLER: l. c. p. 171. §. 10.

d) ibid. p. 159. §. 4. — ALIBERT (Mém. de la soc. médicale T. I. p. 44. sq.). — Benj. RUSH (medical inquiries and observations. II. p. 34. sq.). — Christ. Friedr. HARLES (opp. minora med., physiol. et antiquarii argumenti. Lips. 1815. 8. Diss. IV.).

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XIV. Sect. I—III. T. V. p. 125 - 185.—AUTENRIETH'S Physiol. III. p. 114. sq. §. 912 — 923. — SPRENGEL Instit. physiol. II. §. 464 — 474. — BURDACH'S Physiologie. p. 705. sq. — J. Dan. METZGER. nervorum primi paris historia. Argentor. 1766. 4. — Ant. SCARPA: annot. anatom. lib. duo de organo olfactus praecipuo, deque nervis nasalibus interioribus. Ticin. 1785. 8. - B. PREVOST ü. d. Ausflüsse riechender Körper, u. ü. d. Mittel, sie dem Gesichte bemerkbar zu machen. (GREN'S neues Jour. IV. St. 2. No. 11.).

SECT. VI.

DE GUSTATU.

§. 545.

Gustatus organon. Papillae.

Gaudet tunica mucosa, totum oris cavum obvestiens (§. 120. n. 3), sensu peculiari, altero

vitae reproductivae custode, quo homo et quaevis perfectiora animalia alimentorum qualitates, quatenus liquidam habent formam, aut saltem humoribus, in cavo oris secretis, inque saliva (§. 273.) solvi possunt, et differentes continent particulas, distinguunt. Est itaque gustatus nec uni organo, nec unico nervo adstrictus; eminet quidem in lingua, omnis tamen cavi oris ambitus, a labiis inde, usque fauces eo gaudet sensu. Experimentis enim constat, saccharum, sales et leniores sapores lingua sola percipi; alias vero esse substantias, quae labia, palatum, uvulam et oesophagum adficiant, ut adeo lingua penitus sublata, gustatum superstitem fuisse legamus *).

Praecipuum autem gustatus organon ipsa est lingua (§. 274.), oris liquoribus humectata, musculis suis pro arbitrio mobilis, et papillis gustatoriis instructa. Dicunt in apice linguae acutissimum esse gustatus sensum, obtusiorem in dorso, atque minus subtilem, diuturniorem tamen, radicem versus **). Papillae gustatoriae, a cutaneis (§. 143.) magnitudine tantum et figura differentes, tenui retis mucosi et epidermidis productione (periglottide) vestitae, in se mutuo transeunt, et serie continua semet excipiunt. Arbitraria autem divisione in plures ordines dispesci sueverunt.

Ceteris majores vallatae s. calyciformes sunt (truncatae s. capitatae), quae in parte linguae posteriore et superiore sedem habent. Haerent eae papillae in foveolis peculiaribus, linguae insculptis, et annulo integumenti tumidulo cinctis; referunt conulos truncatos, quorum basis linguae superficiem spectat, et nonnunquam parte media punctum cavatum exhibet. Duriusculam habent consistentiam, et potest in iis

surculorum nerveorum ac vasorum sanguiferorum transitus manifeste observari a). Numero sunt inconstantes, adeo ut 7—20 inveniantur, et sunt ita potissimum dispositae, ut literam V exhibeant, cujus angulus posteriorem linguae partem spectet b).

Penes papillas vallatas et ante eas minores sunt, quae ob figuram suam fungiformes (obtusae s. lenticulares) dicuntur c). Distinguuntur pileolo latiusculo, plano et forato, et stipite verticali ac crasso. His et prioribus interspersae sunt papillae conicae (villosae s. arcuatae), omnem linguae ambitum obsidentes, copiosae circa linguae apicem praesertim et margines d). Ubi hae papillae nimium congestae sunt, exiguos villos exhibent, lente vitrea nonnisi advertendos, aut rugosam reddunt linguae superficiem. Circa papillas maximas et ad margines linguae filiformes cernuntur, quae tanquam fila brevia et resecta apicibus rigidiusculis eminent, et linguam nonnullarum bestiarum setosam ac strigosam reddunt. Inferior linguae facies nullis instruitur papillis.

Subtilius lustratae eae papillae, tuberculis pluribus coacervatae adparent, textuque celluloso albo, brevi et solidiusculo conflatae. Adcedunt arteriae subtiles, quae a ramis majoribus e) ortae, in ipsis papillis retiuscula formant, varioque modo in iis distribuuntur f). Denique surculi nervei tam manifesti hic sunt, ut eos prosequi cultro anatomico possis. Augentur fila nervea versus fines suos periphericos, et coacervantur ita, ut in coni speciem formentur, nec aciculae apice tangi papilla possit, quin offendatur in nervulum g). Nervus glossopharyngeus (§. 456. n. IX.) ad vallatas

tendit papillas; ramus autem lingualis paris quinti (vol. III. p. 51. IV. p. 164.) sub lingua in frondes plures abit, quarum pars minor in linguae musculos diffunditur; major vero papillas adgreditur conicas, in dorso et marginibus linguae, inque apice dispersas, et abeunt surculi ejus ultimi in fila, penicillorum forma disposita.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 99. §. 1. — **) ibid.

a) Th. SÖMMERRING'S Abbildungen d. m. Organe des Geschmackes u. d. Stimme. Frankf. a. M. 1806. fol. figg. 5. 6.

b) HALLER: l. c. p. 100 — SÖMMERRING l. c. fig. 1. n. 1 — 10.

c) SÖMMERRING l. c. fig. 1. p. fig. 2. p. fig. 7.

d) ibid. fig. 1. q. r. fig. 2. q. r. fig. 7. — e) ibid. fig. 3.

f) ibid. figg. 5 — 9. g) ibid. p. 9. et fig. 4.

§. 546.

Differentiae in animalibus.

Late quidem dominatur gustatus per animale regnum; inferiorum tamen ordinum animalia, zoophyta et mollusca acephala, peculiaribus gustatus organis destituta, sensu communi salubria a nocituris distinguunt. Polypi tota corporis superficie gustare videntur. Vermes aliqui et limaces organo instruuntur, linguae analogo, pro gustatu tamen minus idoneo, et videntur tentacula ei sensui potius inservire. Insecta gustatu quidem gaudent, organa tamen ei sensui propria non noscimus; in iis, quae carnosa gaudent proboscide, labia hujus mobilia, mollia, et nervis instructa gustare videntur: in scarabeis palpi posteriores, ut cel. KNOCH autumat *), gustatui inserviunt. Lingua piscium papillis destiuitur, est-

que interdum dentibus obsita, ut adeo animalia haec ore interno potius quam lingua gustare videantur.

Apud animalia perfectiora eo exquisitior est gustatus, quo mollior est lingua, quanto pluribus humoribus irrigatur, quo plura contactus puncta exhibet, quantoque mobilior est, et quo plures eam adeunt nervi. In mammalibus iidem papillarum ordines occurrunt ut in hominis lingua. Differunt tamen calyciformes numero et figura, fungiformes magnitudine et copia, et conicae forma variant et peculiari indumento, quo nonnunquam muniuntur. Calyciformes in plerisque mammalibus pauciores sunt quam in homine, suntque in aliis minores. In felibus papillae conicae, quae mediam linguae partem obsident, vagina cornea muniuntur, quae apicem habet, posteriora respicientem. Corneis his vaginis, quae in ruminantibus quoque, molliores tamen reperiuntur, aspera redditur earum bestiarum lingua, ut lambitu lacerare cibum possint.

Lingua avium papillis instruitur figurae diversae, quarum aliae molles sunt et capitatae; aliae corneis, cylindricis aut pyramidalibus, muniuntur vaginis. In postica plurimum linguae parte papillae adsunt cartilagineae aut osseae, cibi regressum e faucibus impedientes, pro gustatu haud idoneae. In reptilibus papillae quoque adsunt unius tantum ordinis, conicae, quae longitudine et copia in variis differunt speciebus. Nervi, qui linguam adeunt apud mammalia triplices quoque sunt, ut i homine (§§. 242. 439. 456. n. V. IX. XII. 545.); in av ibus ut cel. Cuvier visum fuit, duo tantum paria adcedunt **). Nervus lingualis, rami tertii pa-

ris

ris quinti propago, in linguae integumentis tantum distribuitur, adeoque gustatui soli inservit. Ex eo igitur est, quod nervo eo ligato, compresso aut resecto, sensus idem deleatur. Copiosas tamen ineunt ejusdem nervi surculi cum glossopharyngeo anastomoses, ut adeo nervus iste motui linguae simul et gustatui inservire videatur. Fungiformes autem papillae in brutis animalibus, quorum conicae duro tegmine vestiuntur, pro gustatu maxime sunt idoneae.

*) Aug. Jul. KNOCH'S neue Beyträge zur Insectenkunde. I. Götting. 1801. 8. p. 32. Tab I. fig. 9. VIII. fig. 4.

**) CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 677.

CUVIER'S vergl. Anat. II. p. 661 — 779. — BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anat. §. 228 — 239.

§. 547.

Sapores.

Omnes substantiae, quae particulas continent, humoribus cavi oris solubiles, et adcedentes ad polaria chemica elementa (§§ 7. 92.), papillas gustatorias, ubi cum iis in contactum veniunt, adficiunt, et dicuntur sapidae. Quae oxygenio abundant (acida, sales), magis concitant gustatum, quam ea, quae phlogisticis scatent principiis. Spirituosa, ammonio praegnantia, et alia volatilia nervos plerosque paris quinti adficiunt, estque sapor eorum cum odore hactenus junctus, ut hoc amisso, ille quoque debilitetur (§. 543.). Illae vero substantiae, quae carbonico aut azotico scatent, quae igitur indifferentes magis sunt, nullo peculiari gaudent sa-

pore, nisi polaribus principiis sint mistae. Forma autem liquida ita requiritur, ut solida corpora, humoribus nostris nullatenus solubilia, vel si lingua fuerit arida, gustatum nullatenus incitent; nec aëriformia in gustatus organon agunt, aëris acidi carbonici exemplo, qui cum aqua unitus, adeoque in formam liquidam mutatus, aciduli est saporis.

Per variam chemicorum elementorum proportionem ac conjunctionem diversae oriuntur saporum species. Eadem vero saporum est obscuritas ut odorum; unde gustatu reales rerum qualitates dignoscere non valemus; nec alias per eum adquirimus ideas, quam tales, quae subjectivas rerum ad corpus nostrum relationes nunciant. Definiri igitur sapores diversi, et ad certos aliquos ordines redigi haud possunt. Quantitativa autem et qualitativa saporum est differentia. Ea corpora, quae ad polaria principia maxime adcedunt, acida praecipue, intensissimum habent saporem; amara nervorum papillas minus potenter adficiunt, diu tamen eorum manent impressiones. Receptivitas nervorum, quae per causas varias mutatur (§. 73.), saporibus relativam tribuit vim. Blandi sapores, qui infantes, feminas et delicatiores homines grate adficiunt, a rudibus et seniculis vix percipiuntur; placent vero his sapores acerbi et intensi. Mutatur eadem receptivitas nervorum per ipsos quoque sapores: vina, post dulcium esum gustata, acida adparent; si vero post acria, salina, caseum etc. gustentur, dulcia videntur.

Solent saporum qualitates ita discriminare, ut constituantur species sequentes: acidus, cujus differentiae peculiares sunt acerbus et

austerus; dulcis; amarus, qui multis modis differt; salsus, ad quem ammoniacalem referunt et urinosum; acris, qui varii iterum est generis; denique est spirituosus, ad quem aromaticum pertinere dicunt. Alii iterum sunt legitimorum saporum diminutiones, qui fatui dicuntur, et alii cum odore juncti: putris, nauseosus etc. Omnes autem saporum species gratae nobis sunt aut ingratae, vel indifferentes. Hae vero relationes per individuam hominum, et brutorum animalium naturam penitus determinantur: sapor idem, qui aliis arridet, displicet aliis; satiati saporem cibi horremus, prius nobis gratum. Consuetudo praeterea plurimum hic facit, ut adeo alimentorum et pharmacorum ingratis saporibus tandem adsuefieri possimus, nec propriae salivae percipiamus saporem. Denique aegritudines variae fallacem reddunt gustatum, ita, ut amara omnia, vel dulcia, aut nauseosa adpareant.

Regnum vegetabile acidis, dulcibus, amaris, acribus et spirituosis abundat saporibus; partes animalium, bile, lacte et urina exceptis, fatui potissimum sunt saporis, nisi modis variis (§. 264.) praeparentur: minerale denique regnum metallicos, salsos et acidos sapores largitur.

HALLER: Elem. physiol. V. p. 116. sq. §. 3–4. — C. L. DUMAS: Anfangsgründe d. Physiologie, II. p. 395. sq.

§. 548.

Saporum perceptio.

Duplex contingit in lingua actio: est quippe id organon, musculis pluribus compositum (§. 274.), et motu arbitrario gaudens, tactus si-

mul instrumentum (Vol. IV. p. 293.), et inserviunt papillae (§. 545.) gustatui stricte tali. Cum igitur lingua corpora degustanda contingimus, ipsisque dentibus offam adsumtam subjicimus (§. 272.), de consistentia ejus, de magnitudine, deque figura aliquam saltem obtinemus ideam, quae cum mutatione, papillis illata, animo simul refertur. Ex eo igitur est, quod cibus, ex eadem farina confectus, alium ac alium nobis referat saporem, si particulae ejus diversam habuerint figuram. Videtur autem natura providens motus hunc sensum cum gustatu eum in finem conjunxisse, ut adminiculum sit perfectius, quo alimenta idonea deligamus.

Ipsae autem papillae gustatoriae per particulas sapidas incitantur, ut adeo arteriis magis repletis aliquantum turgeant *), et augeatur humoris secreti copia. Contingit modo uberior earum particularum solutio; mutantur nervorum fines peripherici chemicis suis qualitatibus, et concitatur in iis metamorphosis vitalis, quae ad conscientiae locum conducitur, ipsique animo refertur (Vol. IV. p. 223.). Biodynamica autem saporum actio mechanica et chemica est superior. Nervis enim suscitatis per efficientiam Galvanicam, prout p + aut — linguae admovemus, acidum vel alcalinum saporem prolicere possumus (Vol. II. p. 312.). Quorundam cell. physiologorum est observatio, ipsos sapores sibi opponi hactenus, ut dulces linguae apice, acidos et alcalinos paulo posterius, et amaros radice linguae potissimum percipiamus; unde intulerunt, nervum glossopharyngeum, molliorem, cum polo negativo, et lingualem, quinti paris ramum, duriorem, cum + columnae Voltanae polo congruere **). Minus tamen explo-

rata haec sunt a), nec adplicari ad gustatus theoriam possunt (Vol. II. p. 321.).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 115.

**) AUTENRIETH'S Physiologie. III. p. 112. — WALTHER'S Physiol. II. §§. 577. 578.

a) SPRENGEL: Inst. phys. II. p. 466.

§. 549.

Gustatus utilitas.

Ex iis, quae hactenus dicta sunt, satis adparet, gustatum sensum esse subjectivum, sensationes meras, nullas vero, ut de olfactu docuimus (§. 544.), intuitiones suggerentem. Soli tantum reproductivae vitae inserviens gustatus, hominem et bruta animalia in potu et cibo deligendis regit; invitat cum famis sensu (§. 257.) ad sumenda alimenta, et suscitat peculiarem sub masticatione voluptatem (§. 272.). Res proficuae grati potissimum sunt saporis, et noxiae displicent plurimum, vel movent plane nauseam (§. 284.). Videmus hinc bestias, odoratus et gustatus adminiculo, sibi proficuam exquirere escam, nec facile errorem admittere in delectu. Homo autem, qui ratione magis, quam instinctu regitur, minus certum in gustatu habet praesidium, adeo, ut experientia non edoctus, res etiam noxias et venenatas adsumere non recuset *). Fallit etiam is sensus non raro, saturninorum exemplo, quae sapore dulci adliciunt, et vegetabilium permultorum, quae acri et amaro sapore, licet innocua sint et proficua, apud infantes horrorem excitant. Cum odoratu gustatum esse junctum, hosque sensus sibi mutuo respondere, atque unum alterum adjuvare, superius (§. 544.) diximus.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 124.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XIII. Sect. I—II. T. V. p. 99—124. — AUTENRIETH'S Physiol. III. p. 89. sq. §. 903—912. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 475—480. — BURDACH'S Physiologie. §. 529—533. — Jo. van REVERHORST: de fabrica et usu linguae. Lugd. Bat. 1739. 4. — Aug. Fr. WALTHER: exercitatio de lingua. Lips. 1724. — P. LUCHTMANS: de saporibus et gustu. Lugd. B. 1758. 4. — B. S. ALBINUS (in annott. acad. Lib. I. Cap. 14—17.).

CAP. V.

DE SUPERIORIBUS ANIMAE FACULTATIBUS.

§. 550.

Generalia.

Si functionum vitalium et sensiferarum, hactenus expositarum, efficientem et supremam causam invenire non licuit, minus id licebit, ubi supremas hominis facultates scrutabimur. Quidquit sapientiae magistri, inde a primordiis scientiarum, quorum scripta supersunt documenta, usque aevum nostrum de animae natura, de facultatibus ejus, et legibus, quibus adligatur, protulerunt; omnia inquam psychologorum conamina, et sectarum diversarum sententiae (§. 27—34.), animam ipsam in sui admirationem abripiunt: advertit ingeniorum lusus, et phantasiae varietatem infinitam, nullis plane limitibus circumscriptam — semet ipsam tamen non cognoscit!

Ad nostras non pertinet disquisitiones, hypotheses varias et sectarum sententias scrutari *), vel psychologicam prosequi disciplinam. Li-

ceat igitur perstringere paucis mutuum animae et corporis commercium, et advertere animum in praecipuas animae facultates, quo aliqua saltem ratione adpareat, quae sit animae et corporis mutua relatio.

*) Vid. GRUITHUISEN'S Beyträge zur Physiognosie u. Eautognosie. p. 373. sq.

§. 551.

Animae dotes.

Supremam illam vim, qua conscii nobis sumus, qua rerum extra nos existentium, quantum corpus nostrum mutant (§§. 467. 469.), qualitates advertimus, quae ideas gignit, retinet et invicem confert, quae intelligit et ratiocinatur, quae errorem et veritates eruit, et omnes voluntarias actiones suscitat, animam veteres jam compellarunt philosophi. Haec autem anima ceteris naturae viribus est superior, nec igitur comparari sine errore cum aliis efficientiis, vel exponi actiones ejus e cognitarum virium legibus possunt. Quascunque ideas aut conceptus de se ipsa formet anima, manifestationes tantum erunt sui ipsius, causam absolutam nullatenus enunciantes.

Ubi animam ab omni corporeo vinculo liberam contemplamur, tres dotes praecipuas (praedicata) ei tribuimus: naturam immaterialem, libertatem absolutam et immortalitatem. A materiarum indole animam abhorrere penitus, et dictas ei convenire dotes, e sequentibus efficitur. Nullis est obnoxia materiei vicissitudinibus, manet eadem omni tempore, et ipsa constituit efficientiae suae absolutam causam: aeternum igitur durare debet. Actiones ejus velocitate omnes superant naturae

efficientias, estque vis animae infinita, et nullis limitibus restricta: habet itaque libertatem absolutam.

Cum corpore autem conjuncta suprema haec vis, quatenus sensum animat, et suis se manifestat operationibus, physiologiae est objectum. Cernimus autem animam, quae corpore tanquam instrumento utitur, cujus ope sua peragit munera, licet ipsa mutari per corporeas qualitates haud possit, organismi legibus hactenus adstrictam, ut exequi officia sua ea ratione saltim possit, qua organa suae respondent intentioni. Indidit quippe rerum creatarum auctor quibusdam corporis nostri partibus eam fabricam, et eam virium informationem, ut anima impellente ac volente, admirandas producere actiones valeant. Eas autem animae functiones, quas supremas dicimus, ab organismi qualitatibus dependere, sequentes comprobant observationes.

1) Constituit cerebrum cum nervis suis vitalem eum focum, e quo energia dimanat, organicum efficiens inter corpus et animam vinculum (§. 458--467). Eadem autem energia pari se habet ratione cum cerebri perfectione, et advertimus simul, mentis facultates proportione eadem vigere (§§. 445. 457). Etenim memoria, intellectus et ratio pari passu cum encephali partibus explicantur, nec prius perfectionis suae adtingunt gradum, antequam partes eaedem debitam habuerint consistentiam et volumen. Deminuto dein in senectute reproductionis processu, ipsisque fibrillis medullaribus siccis redditis, tenacioribus et duriusculis, mentis facultates suum perdunt vigorem (§. 256.).

2) Corporis constitutio, temperamenta (§ 243–250.), sexus diversus (§. 251.), climatis et anni temporis influxus (§§. 236. 237.), sanitas et morbus animae potestatem, ut toties experimur, plurimum determinant. Prostratis viribus organicis, animae quoque prosternuntur vires, iisque exaltatis hae exaltantur; videmus in morbis acutis, inque aegritudinibus, nervosum systema adficientibus, animam plerumque sic adfici, ut leges suetas haud sequatur, vel furat, desipiat, vel penitus labefactetur. A vitiis organicis encephali maniam frequenter oriri et alios mentis morbos, experientia constat. Viscerum abdominalium conditiones summum habere influxum in animum, adfectio hypochondriaca, melancholia, et proclivitas in pathemata varia ostendunt, quae a laesa digestione, chylificatione, cholopoësi, et alienato in systemate venae portarum circuitu frequenter oriuntur.

3) Mistionem organicam et virium corporearum statum per animae functiones mutari, defatigatio et quietis necessitas ostendunt. Videmus praeterea recreari mentis vires cum corporeis a cibo et potu adsumtis, et prosterni animae et corporis vim per inediam diu protractam, perque sanguinis, spermatis et aliorum humorum jacturam.

4) Quemadmodum incitamenta organici corporis per actionem diuturnam relativam amittunt vim, ipsaque vitalitas, per certum stimulum exhausta, excitari per alium potest (§. 73. n. III. IV,), ita quoque mentis facultates per objecta eadem deprimuntur tandem, per alia rursus excitandae.

5) Prout corpus organicum per conflictum mutuum cum rebus externis existit, suasque vires, in spatio (materiam) inque tempore semet manifestantes, conservat, sic ideae per mundi externi impressiones quoque suscitantur, et augentur animae vires, mentisque facultates per exercitium pari modo, ut reproductivae vires per frequentem incitationem intenduntur (vol. I. p. 258.).

§. 552.

Corporis ad animam relatio.

Cum anima ipsa, tanquam suprema vis, absolutam efficientiae suae causam in se contineat, nec mutari ullatenus possit (§. 551.), eadem ubique et omni tempore sit, iisdemque dotibus exornata, quaeri debet: quare causa eadem tam differentes ponat effectus? quare anima perfectissima, veritatis, bonitatis summae et pulchritudinis scaturigo, in hominibus diversis adeo differentibus se manifestet modis: docilis sit in alio, facultatibus excellat et virtutibus, in alio vero informationis fere incapax videatur, vel proclivis sit in scelera? quomodo denique fiat, ut eruditio, consuetudo et aliorum exempla mentis facultates excolere, animum ad virtutem incitare, vel deflectere in vitia possint?

Etsi concedamus, animam tum, ubi ab omni corporeo vinculo libera est, adeo perfectam esse, ut ideis rerum omnium abundet, et quibusvis excellat virtutibus; ejus tamen potestas ac nobilitas, ubi cum corpore organico jungitur, cujusque ope suas perficit operationes, hactenus restringuntur, ut eam, nisi cautus sis in

conclusione, pro supremo tantum virium organicarum gradu habeas. Etenim facultates mentis per ideas, sensationum ope suscitatas, explicantur, manetque verum et inconcussum philosophorum effatum, quidquid de ideis innatis loquantur alii: animam cognitiones suas a mundo objectivo recipere (§. 17.), nihilque esse in intellectu, quod prius non fuerit in sensu *). Antequam igitur sensus organa debite fuerint evoluta, ut impressiones recipere, et sensationes concitare valeant, et donec operationes sensiferae per exercitium frequens habilitatem aliquam consequantur, animae vis, quatenus suis se manifestat functionibus, iners penitus est.

Embryo humanus plantarum more vegetativam solum vivit vitam, et excitantur latentes animae vires a nativitate, cum sensus organa, per mundi externi impressiones incitata, sensationes et intuitiones suggerunt. Metamorphoses illae vitales, quae per incitamenta externa in ipsis sensuum organis, inque nervis et in centrali eorum organo ponuntur, (§§. 467. 469.), organa ipsa, sensiferae vitae inservientia, ita perficiunt, ut recipiendis impressionibus, iisque ad sensorium commune conducendis, magis idonea reddantur. Per impressiones frequentes, et multoties iteratas, mutationes quaedam ponuntur in encephalo, nostro sensu nequaquam distinguendae, nec facile determinandae, quae tanquam vestigia idearum, per animae imperium resuscitandarum, animae intelligenti, cogitanti, reminiscenti, imaginanti et judicanti adminicula necessaria suppeditant.

In quo autem vestigia ea consistant, nemo hactenus determinavit. Etsi a sensiferarum fun-

ctionum indole abhorreat, vestigia haec cum Cartesio (vol. I. p. 108.) materialia dicere, ac statuere, certos fieri in fibris motus et flexus, certasque in cerebri substantia formari figuras **); negari tamen non potest, materiales encephali qualitates ad animae munera manifestum habere influxum (§§. 458. 459.), omnemque mentis operationem cum substantiae medullaris vitali metamorphosi esse conjunctam a). Infinitae enim sunt observationes, quibus constat, volumen cerebri, consistentiam et alias ejus, in sensum incidentes qualitates, intellectuales facultates mutare plurimum (§. 445.), et praesentes etiam animi dotes infirmari, aut tolli penitus, medullaris substantiae cohaesione et mistione alienatis. Biodynamica tamen efficientia et in his vestigiis multo superiorem tenet locum. Credas igitur, per impressiones sensuum fibrarum medullarium bipolares vires in dissidium poni, perque frequentem incitationem oppositas vires hactenus evolvi, ut adparatus oriantur infiniti, qui proliciendo biotico sint idonei.

Quidquid autem sit, id certum saltem est, animam sine iis vestigiis inertem penitus esse, omnesque ejus facultates ex iis ipsis evolvi. Quid enim aliud est infans et homo rudis, quam talis, qui impressionum vestigiis paucissimis aut nullis plane gaudet? Nec aliter docilis ab indocili et fatuo differt homine, quam eo, quod encephalo gaudeat tali, quod ea vestigia facile recipiat et retineat. Possunt autem vestigia eadem per morbos varios, acutos, et chronicos, diminui aut penitus deleri, ut per observationes plurimas innotuit; et potest virium ea oppositio pro tempore etiam suferri, donec alia supervenerit causa, pristinum restituens statum, ut Mitcheliana ostendit observatio (vol. IV. p. 289.).

Cum a vestigiis his quaevis animae dotes pendeant, corporis relatio ad animam intelligitur. Etenim impressiones, per rerum externarum influxum suscitatae, et ortae hinc sensationes ac intuitiones, debitam organorum fabricam, justam organisationem et energiam requirunt (§§. 465. 469. n. 6.), sine quibus ideae, objectis suis respondentes, adquiri haud possunt. Requiritur dein encephali ac totius systematis nervosi, cerebralis praecipue, indoles debita, materiae et virium respondens conditio, ut impressiones eaedem debito modo ad centrale vitae sensiferae organon conducantur, recipiantur et retineantur, utque imperium animi eas, suscitatis nefors fibrillarum medullarium motibus, vel saltem moto virium conflictu, revocare, sejungere aut componere, perque admirandam mentis operationem intellectui prius, ac demum rationi subjicere possit. Quia vero sensibilitas, omnisque encephali vis per processum reproductivum conservantur (§. 466. n. 1.), animae potestas per organorum reproductivorum conditionem hactenus determinatur, ut laesis corporeis functionibus, ejus restringatur libertas (§. 551. n. 2.), et anima sana in corpore tantum sano existere possit.

Inter praecipuas autem relationes, quas corpus ad animam habet, peculiaris cerebri fabrica, structura partium, proportio mutua et symmetria (§. 447.) numerari debent; et pertinent huc massae corticalis ad medullarem, ipsiusque cerebri ad cerebellum proportio, atque substantiae utriusque fabrica (§. 448.). Maxima enim in encephalo, si fabrica consideretur et formarum varietas, advertitur perfectio, et respondent animae dotes eidem perfectioni, si corporum animatorum intueamur seriem (§. 457.). Quam-

vis igitur ea, quae per anatomicam pervestigationem organi nobilissimi eruuntur, minime sufficiant pro constabilienda supremarum vitae sensiferae functionum theoria (vol. IV. p, 178.); dubitare tamen non possumus, proportionem partium, quibus totum id animae organon constituitur, summum habere significatum. Eadem quippe proportione et symmetria efficitur, ut elementa encephali sphaerica (ibid. p. 113.) in lineas formentur organicas b), stricte sibi respondentes. Si igitur demus, quod anima sphaerulis illis medullaribus, tanquam instrumentis suis, quae vires adtractivas et repellentes in se mutuo exerant, utatur: tum magnitudo earum et numerus (quibus lineae construuntur respondentis longitudinis, aut potius infiniti adparatus biodynamici justae energiae) pro ingenita nobis organica qualitate, qua anima in eruendis proportionibus, inveniendisque veritatibus et erroribus carere haud potest, constitui debent c).

Ad haec adcedit nervorum cerebralium et musculorum voluntariorum structura symmetrica (§§. 174; 186.), qua sensationum et motuum, atque sensus, hos comitantis (§. 476.), servatur proportio, idque efficitur, ut voluntatis imperium, et aliae mentis operationes ordini et scopo respondeant.

Oportet jam nunc functiones animae, quae quadruplici facultatum seriei (§. 468.) respondent, singillatim perstringere, ut mutua animi et corporis relatio uberius illustretur.

*) GRUITHUISEN'S Terminologium. p. 3. sq. — ESCHENMAYER'S Psychologie. p. 22.

**) Ren. DES-CARTES: Tractat. de homine. A Lud. De la FORGE notis perpetuis illustratus. Francof. ad Moen. 1642, 4. p. 82. sq.

a) WILBRAND'S Physiologie. §. 718—722.

b) ESCHENMAYER l. c. p. 203. — c) ibid §. 233—249.

§. 553.

Conscientia. Perceptio. Imaginatio. Memoria. Adtentio.

A sensu omnem proficisci animae functionem, paulo ante (§. 552.) memoravimus, estque vis sentiens hactenus primaria animae facultas, ut sine ea nulla vel cogitari possit mentis operatio. Obscurior est, et omnium citius evolvitur sensus corporeus (§. 470.), cujus focus in systemate gangliorum et in medulla spinali existere videtur, siquidem in animalibus, vero cerebro destitutis, jam vigeat. Licet autem sensus ita dicti externi nihil sint aliud, quam sensus communis modificationes, nec aliud per eos percipiamus, quam qualitates singulares, systemati cerebrali per res externas illatas (vol. IV. p. 223. 226.), sensationes et intuitiones, per eosdem sensus suscitatae, coenesthesin hactenus illustrant, ut ad ipsam provehatur conscientiam: distinguat anima statum corporis individui sui, a causis internis vel externis inductum. Advertit enim haec differentiam aliquam esse inter utramque sensationem, et vigere oppositionem inter corpus individui sui et mundum externum. Namque differentes sunt impressiones, quae per gangliorum systema ad sensorium deferuntur, ab iis, quae per nervos cerebrales animae communicantur; adcedit praeterea id, quod corporeae sensationes citra voluntatem nostram animum adficiant, objectorum vero externorum perceptiones energiam quandam requirant (vol. IV. p. 292. 387. 458.), cujus conscii per musculorum sensum (§. 476.) reddimur.

Tria vero semper concurrere debent momenta, ut conscientia obtineat: objecta externa, mutationes ab his in sensorio excitatae, atque harum ac status corporis proprii sensationes. Potest quidem eminere conscientia in perceptione vel corporei, vel externi sensus, vel denique in ipsis animae operationibus; synthetica tamen omnis est conscientia, hactenus, ut anima operationum suaram et corporis sui conscia esse haud possit, sensu externo insopito, nec perceptio rerum externarum obtineat, nisi animus corporis individui et operationum suarum sit conscius.

Requiruntur itaque sequentia adminicula, ut conscientia sit possibilis: 1) Debent sensus externi (vel unus saltem eorum) ita esse comparati, ut ideas suggerant mundi externi, quem anima corpori individuo opponat. In perfecte dormientibus igitur, ubi omnis externus sensus insopitus est, nulla viget conscientia. 2) Oportet nervosum systema in eo esse statu, ut mutationes, a rebus externis illatas debite recipere, et conducere ad sensorium possit. Omnes igitur causae quae systematis nervosi energiam supprimunt, venena narcotica et contagia, sensibilitatem prosternentia, atque defectus adminiculorum, quibus nervea vis ponitur et conservatur (§. 466.), conscientiam tollunt. 3) Debet cerebrum eam habere organisationem, eamque virium informationem, ut a sensus externi et corporei impulsibus, aque animi imperio facile commoveri, ac in metamorphoses vitales (§. 552.) adduci possit. Quaevis igitur causae, organisationem encephali laedentes (§. 460. §. 551. n. 2.), conscientiam laedunt. Cum praeterea encephali energia sanguinis impulsum requirat (Vol. IV. p. 156.), cohibito ejus ad vitale id organon

ganon cursu, conscientia protinus tollitur *). 4) Denique oportet aliquod vigere inter sensum corporeum et perceptiones, per sensus externos et mentis operationes suscitatas, aequilibrium, ut conscientia sit normalis. Videmus hinc deliria, melancholiam, maniam et alios animi morbos oriri, quoties coenaesthesis in corpore universo, vel in certis tantum partibus, a normali recedit statu.

Cum anima sensationum, et intuitionum quantitativas et qualitativas relationes, ad conscientiam perductas, in unum jungit objectum, perceptio oritur. Est autem perceptio eo perfectior, quo distinctiores et plures notae (praedicata) objectorum per sensus innotescunt. Dependet vero perceptionum claritas, tanquam omnium empiricarum cognitionum fons, a sensus externi adminiculis (§. 469. n. 1—7.), aque iis, quae paulo ante pro conscientia requiri praecepimus.

Alia est animae facultas, qua objectorum absentium imaginem, resuscitatis sensationibus et intuitionibus, a sensu externo olim perceptis, sibi referre novit, vis imaginandi dicta. Duplex imaginandi est potestas: vel enim tales refert imagines, quae perceptionibus olim habitis penitus respondent (reproductiva), vel vero nova refertur imago, composita e pluribus aliquando perceptis impressionibus (productiva). Organici corporis qualitates magnum habere influxum in hanc facultatem, diversa ejus potestas, quae in variis advertitur individuis, ostendit; nec facile adquiri haec potest ingenii proprietas, ut adeo, licet usu perfici quoque debeat, in poëtica, pictoria et musica arte excellere nullus possit, nisi ingenitam sibi habu-

erit majorem imaginandi potestatem. Viget haec facultas maxime in juvenili aetate, inque hominibus temperamenti irritabilis (§. 247.).

Ut autem imaginatio suscitetur, similes in sensorio communi poni debent per animae potestatem mutationes, quales olim per objectorum impressiones excitatae fuerunt, et debent eaedem usque nervos, sensuum organis proprios, propagari. Ex eo igitur est, quod homines surdi aut caeci, quorum nervus acusticus vel opticus penitus destructus est, sonorum et colorum tandem perdant ideam, nec amplius, ut DARWINUS advertit, de objectis somnient, auditu et visu perceptibilibus **). Opposita ergo directione vitalis efficientia procedit sub imaginatione: a centro peripheriam versus, dum sub perceptione ab hac ad sensorii communis locum fertur. In statu vigili et sano conscii sumus oppositae ejus vitalis efficientiae directionis, ut adeo imaginationis et perceptionis objecta ab invicem distinguamus. In somnio autem, in deliriis et aliis mentis aegritudinibus perceptiones cum imaginationibus saepe confunduntur, quo objecta absentia pro praesentibus, aut haec pro absentibus habentur.

Ea animae facultas, qua vestigia olim perceptarum impressionum (§. 552.), sensationum, intuitionum, verborum ac signorum, per sensus externos acceptorum, atque eorum, quae per ipsas mentis operationes positae fuerunt, resuscitari possunt, memoria compellatur. Magnam esse relationem encephali ad istam facultatem, observationes docent, quibus constat, a morbis variis, et a capitis laesionibus insigniter eam labefactari, aut penitus omnino saepe deleri, atque amissam, sublato vitio corporeo,

restitui a). Requiruntur autem pro memoria bona, quae facilis sit, multarum idearum capax, fidelis, tenax et bene coordinata, organisatio debita, informatio respondens, et competens animi adtentio, quae si omnia concurrant, facultatem eam ad gradus perducunt admirabiles b).

Quod organisationem facit, haec in firmitate quadam et mobilitate substantiae cerebri, quae conjunctum sibi habeant energiae debitum gradum, consistere videtur, siquidem in infantia, ubi fluxile est cerebrum, nulla memoriae sit perseverantia, inque senili aetate, qua idem indurescit, recipiendis novis impressionibus vix sit idoneum, aut penitus etiam deleatur c). Differre memoriam in diversis individuis relate ad objecta: alios excellere memoria rerum, alios personarum, nominum, locorum, temporis, numerorum aut vocabulorum certum est; nec dubitare possumus, has differentias in certa partium encephali fabrica et vi esse positas. Pro peculiari vero idearum classe certas esse in cerebro regiones, ut olim docuerunt d), et nuper cell. Gall (§. 461.) praecepit e), dubio subjicitur (§. 462.).

Informatio, quae arti memoriae (mnemonicae), ab antiquis jam cultae f), et recentiore tempore illustratae g) respondeat, hanc animae facultatem plurimum adjuvat. Oportet prius imagines rerum, sensu perceptarum, tanquam vestigia memoriae, fortius imprimere, ut pro arbitrio nostro revocari valeant; tum voces et objecta, memoriae mandanda, in nota ea signa transformentur, ut revocata imagine prima, idea quaesita redeat. Quemadmodum functiones corporeae in adsociatione existunt (§.

241.), ita et animae operationes in nexu peculiari sunt. Viget autem triplex idearum adsociatio: temporis, qua impressiones simul receptae, et succedentes sibi, suscitata una earum, in memoriam redeunt; similitudinis, qua conceptus homogenei junguntur; denique ea est adsociatio, quae per causarum et effectuum nexum ponitur. Prior adsociationis species maxime communis est, solique memoriae et capiendis empiricis cognitionibus inservit. Altera facetis hominibus est propria, et jungitur cum reminiscentia, quae singulares rerum notiones animo refert, cujusque intentio cum memoria in opposita saepe existit ratione h); opitulatur haec analogiae et inductioni (vol. I. p. 32). Ultima denique adsociatio ratiocinio (§. 20.) auxiliatur i). Ut igitur memoria debite excolatur, institutio eo ordine est prosequenda, qui triplici hujus adsociationis legi respondeat.

Denique memoriae omnis, et scientiarum nostrarum mater animi est adtentio, seu arbitraria mentis restrictio ad certam perceptionem vel animae conceptum. Differt facultatis hujus vis apud homines varios triplici modo: 1) Possunt alii longiore tempore animum intendere, cum alii (aut idem etiam individuum sub diversis circumstantiis) mox defatigantur. 2) Varia est ejus extensio, ut adeo animus paucis tantum objectis intentus esse possit, vel eadem energia pluribus simul ideis impendi valeat. 3) Intentio denique est varia, ut nonnulli sint, qui res facile concipiant, et clare intelligant, cum alii diuturno labore egent, nec facile claras accipiunt ideas.

Hanc quoque mentis operationem in relatione esse cum organici corporis conditionibus,

congenita ejus vis in variis hominibus, et virium corporearum ac animalium defatigatio, quae diuturnam aut intensam adtentionem sequitur, ostendunt. Notum praeterea est, sanguinem majore cum impetu in encephalon ferri sub majore animi intentione, ipsumque etiam caput dolere, vires ventriculi prosterni, et multas aegritudines studium protractum sequi. Si dein vires corporis per morbos, per inediam, per vigiliam protractam, vel graves labores, per humorum jacturam, aut per corporis et animi dolores exhauriantur, adtentionis vis simul prosternitur.

Sunt causae quaedam, animi adtentionem impedientes aut adjuvantes. Exercitium hic facit plurimum, quo organorum augetur vis (§. 73. n. VI.), et idearum necessaria subpeditatur copia. Nimia tamen notionum cumulatio mentem distrahit, et impedit animi intentionem. Id ipsum facit intensior imaginandi vis, et distrahunt mentem plura objecta, simul in sensum incidentia, atque corporei dolores, ac animi motus. Solitudo hinc Musis amica, et requiritur pro studiis animus, ab omnibus curis liber. Debet praeterea objectum, ut animum in illud intendamus, aliquam habere relationem ad felicitatem nostram, vel commoda positiva promittere, vel saltem distrahere animum, et molestum pellere taedium. Studium igitur sine passione omni caret fructu, et convenit etiam objectis diu tractatis nova substituere, ob rationem superius (§. 73. n. III.) expositam.

Etsi animi adtentio et revocatio idearum arbitrio animae obediant, certamque requirant mentis intentionem, causae tamen externae ac internae saepe efficiunt, ut nobis invitis ani-

mus abripiatur in objecta certa, nec facile declinare mentem ab iis valeamus. Sic in nostra potestate haud semper est, animi aut corporis sensationes supprimere, aut praeteritorum eventuum, qui animum vehementius commoverunt, memoriam delere.

*) An conscientia supersit in capite modo detruncato, alio disquiremus loco.

**) Er. DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 35.

a) HALLER: Elem. physiol. V. p. 539.

b) ibid p. 549. §. 9. — c) ibid p. 538. — d) ibid. p. 547.

e) MARTENS: Darstell. d. Theorie d. Gehirn u. Schaedelbaues etc. p. 83. sq.

f) PLINIUS: Histor. natural. Lib. VII. Cap. 24. Edit. Bipont. 1783. 8. vol. II. p. 27.

g) HALLER l. c. p. 549. — GRUITHUISEN'S Anthropologie. §. 568—573. — Joh. Chr. ARETIN'S system. Anleitung zur Theorie u. Praxis d. Mnemonik etc. Sulzbach, 1810. 8.

h) ESCHENMAYER'S Psychologie. §. 72. — i) ibid. §. 75—79.

§. 554.

Intellectus. Potestas judicandi. Ingenium. Sagacitas. Prudentia.

Multo altior ea est animae facultas, quam intellectum dicimus. Functio hujus facultatis est cogitatio, cujus producta sunt conceptus, notiones, judicia et conclusiones. Jungit intellectus perceptiones in unitatem, disquirit in memoriam revocata, perque imaginandi vim suscitata impressionum vestigia; coordinat ea, indagat proprietates rerum singulares, et nititur nexum causarum et effectuum eruere. Adquirimus hac mentis operatione, si omnia debite

respondent, notiones claras et distinctas. Adscendit intellectus a partialibus ad universalia, ab individuis ad genera summa, et conclusiones ultimas, estque hujus animae facultatis infinita vis, quae adcedente imaginatione (§. 553.), novas constanter producit notionum formas.

Tendit autem omnis intellectus operatio ad eruendam veritatem, quod ut consequatur, ad altiorem adscendit gradum, ipsasque notiones, sua intentione productas, novitus disquirit, ut pateat, an eaedem in nexu existant cum objecto. Judicandi haec est potestas, quae conclusiones sistit adsertorias, problematicas aut apodicticas, prout realem, possibilem aut necessarium nexum subjecti cum praedicato designat. Cum judicandi potestas in intellectu sit fundata, hic vero a perceptione, imaginatione, memoria et a conscientia procedat, organici corporis influxus (§. 552.) in eam facultatem intelligitur. Requirit autem judicium adpositum longum usum et veram experientiam: unde merito adseritur, ceteris paribus, in senibus tantum esse consilium.

Cum corporis organici qualitates, quatenus animae facultatibus respondent, in hominibus variis differant, cumque cetera mentis adminicula, quibus intellectus perficitur, in diversis individuis sint varia, eadem haec facultas infinitis differt gradibus, et dantur peculiares intellectus modi, quibus homines diversi eminent. Gaudent alii ingenio, seu ea facultate, qua reconditae notionum similitudines cum insigni velocitate inveniuntur. Praesentibus tantum ac specialibus notionibus, in unitatem haud conjunctis, ingenium occupatur; unde veritatibus inveniendis, et augendae scientiae minus opitu-

latur, animum potius conclusionibus inexspectatis distrahens. Est autem ingenium temperamento irritabili, aetati juvenili, et caelo temperato proprium. Moderatus etiam spirituosorum usus, aestus febrilis, ac omnia, quae sanguinis cursum moderate concitant, ingenium exaltant.

Excellunt alii *sagacitate* s. *acumine* intellectus, quo reconditae notionum proprietates, ac intimae differentiae, verusque causarum nexus cum effectibus, in praesentibus et praeteritis rebus eruuntur, singulares notiones ad generales perducuntur, uniuntur, et plurimae objectivae veritates inveniuntur. Cum intimas causarum relationes scrutatur, et vero subjicit judicio, ingenium coërcet sagacitas, et praecoces suspendit conclusiones. Est vero intellectus acumen temperamento nervoso et virili aetati proprium.

Supremus denique intellectus gradus est *prudentia*: ea nempe animae facultas, quae e praeteritis ac praesentibus ad futura cum insigni facilitate concludere, mediaque optima ad finem certum eligere novit. Viget prudentia apud homines temperamenti moderati, intellectus boni, et majoris experientiae.

§. 555.

Ratio.

Suprema animae facultas, quae ceteras omnes in se complectitur animi dotes, quae notiones, conclusiones et judicia, intellectu producta (§. 554.), ad ideas supremas provehit, omnemque conceptum rerum hactenus illustrat, ut summa tandem pateant notionum principia,

ratio nuncupatur. Solent rationem in practicam et theoreticam (s. puram) discriminare, dicuntque eam principia sua a sensationibus et intuitionibus, per sensum receptis desumere, cum haec principia sua ipsa sibi gignit, aut potius ideas congenitas et latentes prolicit. Bene autem monet cel. GRUITHUISEN: theoreticam rationem haud esse aliud, quam intellectum, cui phantasia (s. intensior productivae imaginationis gradus), tanquam medium inservit; rationem vero Platonicam phantasiam esse, quae intellectum sibi subjicit; practicam denique rationem intellectu et phantasia constitui, sub animae influxu existentibus *).

*) GRUITHUISEN'S Terminologium, p. 215.

§. 556.

Voluntas. Animus.

Duae sunt primariae animae facultates: sentiendi vis (§. 553.) et voluntas, seu ea potestas, qua eadem mutare corporeas et dynamicas organismi animalis qualitates, certasque functiones suscitare valet. Est autem voluntas duplex: corporea et mentalis. Corporea actiones ponit varias, musculorum, animae incitamento obedientium (§. 417.), contractione suscitatas; psychica autem voluntas operationes excitat in encephalo, animae ipsius functionibus manifestatas (§. 553—555.). Incitatur voluntas nostra per sensationes et perceptiones. Etsi haec per externas causas plurimum determinentur, nostraeque actiones certam circumstantiarum seriem necessario sequi videantur, et cogitationes nostrae certis quibusdam legibus sint subjectae; libera tamen est voluntas, siquidem intendere animum in certa objecta possimus (§. 553.),

judicia nostra et conclusiones animae sint operationes, corporeis actionibus multo superiores (§. 554.), ac in potestate nostra sit, voluntatis executionem suspendere, atque ratio, ad certum gradum exculta (§. 555.), resistere corporeis impulsibus possit, animumque moderari, adfectibus agitatum.

Est autem quibusvis animatis individuis ea ingenita facultas, qua sensationes et perceptiones distinguunt, quatenus facile et liberum virium exercitium pollicentur, et jucundae sunt, vel vero injucundae, vires supprimunt, earumque exercitium cohibent: voluptatis quippe aut doloris concitant sensum. Subjectiva vero ea sphaera psychica, quae efficit, ut individui nostri statum agnoscamus, voluptatem adpetamus, et fugiamus dolorem, conservationisque nisum (§. 474.) sequamur, animus est.

Videtur animi potestas per cerebellum praeprimis operari, siquidem hoc cum nervis, organa reproductiva cum encephalo jungentibus (§. 181. §. 456. n. x.), cohaereat, massa cinerea in eo abundet (§§. 448. 453.), et gangliis sit similius, cumque medulla spinali, musculis voluntariis plurimis nervos submittente, ac cum gangliorum systemate cohaerente (§. 450.), in arcto existat nexu. Quamvis causae, animum incitantes, in mentem agant, conscientiam mutent, moveant voluntatem, et coërceri animi impulsus per intellectum et rationem possint; corporis tamen statum in compassionem adducunt, mutant functiones vitales, exaltant vires, aut deprimunt eas. Cum praeterea incitamentorum receptivitas per universum functionum organicarum concentum servetur, singula etiam reproductiva munera, et gangliosi systematis

praeprimis conditio, animi statum mutant. Ex eo igitur est, quod omne fere individuum aliam atque aliam habeat animi constitutionem: voluptatis adpetentia et doloris aversio intellectum et rationem plus aut minus sibi subjiciant, variaque sit in adfectus et pathemata proclivitas.

§. 557.

Animi motus. Passiones.

Ubi animus vehementius incitatur, ut adeo omnis energia psychica in certum ac unicum intendatur objectum, adpetentia voluptatis, vel odium doloris intellectu et ratione sint superiores, conscientia et psychica voluntas restringantur, ipsaque phantasia omne sibi subjiciat judicium, animi motus s. adfectus excitantur. Agunt autem adfectus animi in organa reproductiva, praeprimis vero in vasorum sanguiferorum systema, in cor, pulmones, arterias, inque organa secernentia, quorum functiones, pro varia sua indole, exaltant, deprimunt, aut peculiari mutant ratione.

Oriuntur adfectus vel per nimiam causarum incitantium vim, per impressiones insuetas, subitaneas, novas, nostrae exspectationi contrarias, majorem voluptatem vel dolorem nobis adducentes, aut pollicentes; vel vero per morbose auctam receptivitatem ac mobilitatem, quibus relativa incitamentorum vis intenditur (§. 73.). Exaltata praeterea phantasia, et intellectus debilior ac minus excultus, temperamentum irritabile ac nervosum, et morbi viscerum abdominalium, hepatis praecipue ac lienis, animi motibus favent. Rudes homines ferocis sunt

animi, et facile a rebus communibus, externis, conservationis nisum quacunque ratione offendentibus, ut in brutis animalibus fere est, commoventur. Corrigitur animi ferocia per morum et intellectus cultum, nec facile moratus et mente excultus homo a communibus movetur causis, iisque solis adficitur, quae veram ejus felicitatem respiciunt.

Duplices sunt animi adfectus, grati et ingrati, prout sensationes et perceptiones, eas suscitantes cum voluptate, vel cum dolore (§. 556.) fuerint conjunctae. Adfectus grati, nisi admodum potenter egerint, nimiaque vi prostraverint vires, energiam vitalem concitant. Percipitur hinc virium abundantia, ad motus corporis frequentes et veloces provocans; augetur cordis et arteriarum pulsus celeritate et robore; aëris respiratio fit liberior, frequentior; augetur calor animalis cum turgore vitali; perspiratio cutis, secretiones quaevis, et omnes reproductivae functiones promoventur. Ipse dein animus hilaris redditur, nec facile tum ingratis adficitur impulsibus; vox (§. 436.), loquela, facies et gestus corporis laetitiam significant, et disponit adfectus gratus ad alios, sibi adfines animi motus. — Adfectus ingrati vitae energiam deprimunt, et ponunt prioribus contrarios effectus, ut adeo sensatio voluntatis efficaciam superet, et quaevis animae ac corporis functiones viribus minuantur. Contingit tamen non raro, ut animus exaltetur cum viribus corporeis, et voluntas excitetur, renitens dolori psychico aut corporeo.

Objecta adfectuum vel praesentia sunt, vel praeterita, vel denique futura, et pos-

sunt animi motus temporis hoc respectu in tres dispesci ordines.

1) Vehementius commovent ea, quae de praesenti animum suscitant, jucunde aut injucunde adficiunt, siquidem omnem animi intentionem in se adducant. Maxime autem commovent voluptates et dolores haud praevisi, quibus animus subito abripitur. Ubi intellectu rationem eventus haud exspectati adsequi non possumus, animus in admirationem et stuporem abripitur. Grata obreptio solatium, gaudium, et in majore gradu animi exsultationem ponit. Ab ingratis objectis terror suscitatur, aut horror. Ira denique concitatur, ubi actiones alterius, nostrae voluntati et expectationi adversae, renitentem in nobis suscitant animum.

2) Ponunt adfectus mutationem animi, quae pro varia objectorum indole, intentione et receptivitatis gradu diverso, vario tempore durant, omnemque adtentionem in objectum, animum commovens, adducunt, ut adeo sola etiam reminiscentia gratae aut ingratae perceptionis, objecto jam dudum praeterito, nos concitet, licet voluptas omnis et dolor, partim ob adsuetudinem (§. 73. n. IV.), partim vero ideo, quod vestigia (§. 552.) tandem minuantur, aut deleantur, suam vim cum tempore amittant. Adfectus grati animum reddunt hilarem, laetum, jucundum, contentum, omnesque reproductivas et animales functiones viribus augent. Ingrati adfectus psychicas et corporeas prosternunt vires; adducunt tristitiam, moestitiam, sollicitudinem, animi dolorem.

3) Cum per sensuum perceptiones, perque intellectum et rationem eventus futuros, individuum statum nostrum respicientes, praevidemus, voluptatem aut dolorem nobis imminere advertimus, spes suscitatur aut metus. Angores et pavor a malo jam jam imminente, desperatio vero a summo dolore, cui nullum amplius remedium opponi potest, oriuntur. Est autem horum adfectuum eo major vis, cum imaginatio et phantasia plurimum in iis dominentur.

Ab his adfectibus differunt praesensiones, quae vel corporeae sunt vel psychicae. Praesensiones corporeae coenaesthesi suscitantur; comitantur instinctum (§. 474. n. 1.), et explicantur praeprimis apud homines, magnetismi animalis efficientia concitatos (§§. 482. 483.). Adcidit praeterea nonnunquam, ut sensus aegritudinis (Vol. IV. p. 235.) evolvatur, antequam manifestae adsint functionum aberrationes, et praesentiant homines, in morbosa quadam opportunitate existentes, sani tamen sibi et aliis adparentes, morbum imminere. Aegrotantes etiam morbi exitum saepe praedicunt, obscuro corporeo sensu praemoniti, licet frequenter, ut multoties experti sumus, fallacia sint ejusmodi praesagia. Psychicas etiam dari praesensiones, seu potius praenotiones futurorum eventuum, dubitare non possumus. Intellectus autem purus, judicandi potestas perfectior, experientia frequens, et ratio perfecta Socraticum illud constituunt δαιμόνιον, quo viri sapientes, factis e praeteritis ac praesentibus ad futura conclusionibus, eventus futuros divinarunt. Oportet animam, ut vaticinari valeat, a vinculis corporeis minime impeditam esse: jejunia igi-

tur, vita beata et sancta, nullis adfectibus agitata, corporis quies, tempus nocturnum, solitudo, aegritudines, quibus imaginandi potestas exaltatur, condendis vaticiniis opitulantur. Ex eo etiam est, quod moribundi nonnunquam, mente ultra corporeas vires vigente (Vol. I. p. 205.), futura praesagiant.

Alii adfectuum ordines constituuntur per objectorum, quibus suscitantur, relationem, suntque hoc respectu duplices: subjectivi et objectivi.

1) Subjectivi adfectus, qui ad proprium individuum referuntur, quorumque objecta statum psychicum primitus mutant, tempore spectato, in tres abeunt series. — Praesens tempus respiciunt: superbia, seu nimia sui ipsius aestimatio; ambitio, seu laudis, honoris, gloriae cupiditas; vanitas, seu adpetentia honoris, inanibus rebus, omni interno valore destitutis, quaesiti; fastus, ambitio seu superbia, cum aliorum contemtu conjuncta; pudor, qui terror est, ortus a laesa sui aestimatione, cum mentis vel corporis imperfectus status aliis patescit; verecundia, seu metus pudoris; depressio (humiliatio), seu labefactata fastuosi hominis aestimatio. — Ad tempus praeteritum refertur conscientia recte factorum, quae animi tranquillitatem largitur. Huic opponitur poenitentia male factorum, qua nobis ipsis, actionibus praeteritis ad tempus praesens relatis, indignamur. — Ad futurum tempus referuntur: voluntas animosa, fortitudo, seu sensus virium abundantium pro superandis periculis; audacia, animus impavidus, intrepidus seu contemtus periculi evidentis; impuden-

tia, quae ad temerarias concitat actiones, intellectus vel corporis viribus haud admensuratas; timiditas s. ignavia, quae nimius est periculi metus; animi pusillitas, abjectio, quae a virium defectu, quo malis perferendis, vel avertendis insufficientes nos sentimus, oritur.

2) Objectivi adfectus ad personas alias referuntur, vel ad res, quas animatas animo concipimus. Humanitate excultus animus omnem animatam naturam sibi hactenus jungit, ut homo in sympathiam psychicam ponatur, fatis secundis et adversis aliorum congaudeat et condoleat, inque adfectus similes rapiatur. Vigent humani ii adfectus eo magis, quo animus et intellectus exculti magis fuerint, quanto major est receptivitatis et imaginandi vis, et quo pluries fata similia animum nostrum commoverunt; homines praeterea temperamenti nervosi, irritabilis, et feminae adfectibus sympathicis facilius commoventur. —

Alii sunt adfectus objectivi, qui per certas relationes aliorum individuorum ad nos ponuntur. Ubi aliorum felicitas molestam nobis adfert sensationem, invidia oritur; zelotypia nascitur, ubi bonum aliquod, speratum aut actu possessum, adimendum nobis metuimus; si dolor alterius, quacunque ratione ortus, voluptatem nobis adfert, animi crudelitas dicitur. Indignatio, aversio, contemtus, odium, abominatio etc. malevoli adfectus in alia individua nascuntur per varias eorum relationes, felicitati nostrae adversas, vel opinione saltem nostra nobis incommodas, nocivas. Ad benevolos adfectus referuntur: animus gratus,

tus, propensus, liberalis, aestimatio, veneratio, amicitia, amor.

Passiones tum oriuntur, ubi tanta adest in certas adfectiones proclivitas, ut animus cupiditatibus quibusdam continuo adficiatur. Major passionum gradus, qui animum sibi penitus subjicit, et corporis constitutionem aegre adficit, pathema dicitur. Pertinent huc lascivia, libido, avaritia, cupido gloriae, vindictae, animus imperiosus etc. Oriuntur passiones et pathemata ex adfectibus, animum saepius aut vehementius commoventibus, et transit frequenter passivus ille animi status in adfectus vehementes. Adducunt autem adfectus, passiones et pathemata corpus ipsum in compassionem, suscitantque effectus varios, salubres aut nocivos, pro ratione intentionis suae et natura, et pro varia animi ac corporis receptivitate.

Hier. Dav. GAUBII sermones academici (I—II): de regimine mentis quod medicorum est. Lugd. Bat. ed. altera. 1767—1769. 4. — Ad. SMITH'S Theorie d. moralischen Empfindungen. A. d. Engl. Braunschw. 1770. 8. — Im. KANT: v. d. Macht d. Gemüths etc. Jena, 1798. 8. — W. FALCONER'S Abh. v. d. Einfl. d. Leidenschaften auf d. Krankheiten d. Körpers. A. d. Engl. v. Ch. F. MICHAELIS: Leipz. 1789. 8. — C. Jos. TISSOT: ü. d. Einfl. d. Leidenschaften auf Krankheiten. A. d. Franz. v. J. G. BREITING. Leipz. u. Gera, 1799. 8. — Mich. LENHOSSÉK'S Untersuchungen ü. Leidenschaften u. Gemüthsaffecten als Ursachen u. Heilmittel der Krankheiten. Pesth, 1804. 8. — J. G. C. MAASZ: Versuch ü. Leidenschaften. I—II Halle, 1805—1807. 8. — WAGNITZ Rhapsodd. ü. d. Anwendung d. psychisch. Curmethode auf Geisteszerrüttungen. Halle, 1803. 8. — Joh. Christ. HOFFBAUER'S Untersuchungen ü. d. Krankheiten d. Seele etc. HALLE I—II. 1802—1803. 8. — Joh. Christ. REIL'S u. HOFFBAUER'S Beyträge zur Beförderung ei-

ner Kurmethode auf psychischem Wege. Halle, I. 1808. 8. — Alb. Math. VERING'S psychische Heilkunde. I—II. Leipz. 1817. 8.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XVII. Sect. I—II. T. V. p. 529—592. — BURDACH'S Encyclopädie. II. §. 1275—1514. — PLATNER (in quaestion. physiol. p. 45—75.). — D. HUME: ü. d. menschl. Natur. A. d. Engl. v. L. H. JACOB. Halle, 1790. 8. — Ch. BONNET: Essay analytique sur les facultès de l'ame. Copenh. 1760. 4. — Id. Germ. Brem. 1770. II. 8. — Ch. MEINER'S Grundriss d. Seelenlehre. Lemgo, 1786. 8. — Ejusd. Untersuchungen ü. d. Denkkräfte u. Willenskräfte d. Mensch. I—II. Götting. 1806. 8. — J. H. EBERHARD'S allg. Theorie d. Denkens u. Empfindens. Berl. 1786. 8. — Fr. Aug. CARUS: Psychologie. I—II. Leipz. 1808. 8. — J. C. H. HELVETIUS: de l'esprit. à Paris, 1758. 8. — Id. German. Liegnitz, 1787. 8. — Ejusd. de l'homme, de ses facultés intellectuelles et de son èducation. à Londres, 1773. I—II. 8. — Id Germ. Bresl. 1785. 8. — G. Gottl. RICHTER: de natura, labe et praesidiis memoriae humanae. Götting. 1752. 4.

Cap. VI.

DE SOMNO.

---

§. 558.

Somni et vigiliarum expositio.

Vitam animalem in oppositione esse cum organica ea ratione, quod functiones istius, paucioribus exceptis, constanter vigeant, illius vero munera per certas periodos requiescant, superius (§. 48. n. 5.) jam diximus. Est enim vitae

reproductivae scopus, ut organi cujusvis et organismi totius integritas servetur, estque parti omni ea indita vis, qua materiam suam et vires reproducere sibi ipsa valet (§§. 401. 404.). Eadem quoque energia in organis viget, sensiferae vitae inservientibus; quia tamen encephali ac totius systematis cerebralis biodynamica efficientia per adsiduam actionem hactenus minuitur, ut pari ratione restitui per organicum processum haud possit, sensibilitas animalis tandem ita deprimitur, ut impulsus externos recipere, ad sensorium conducere, et animum mutare non amplius possit; ipsum praeterea cerebrum ita elanguescit, ut animae impulsui non amplius obediat. Tollitur hinc per tempus conscientia (§. 553.), et perit animi potestas in voluntarios motus, reproductivis functionibus porro vigentibus: et hic est status ille, qui somnus dicitur.

Recedente sub somno vitae energia ab organis sensiferis, quatenus haec ipsi inserviunt animae, eadem in meram reproductionem impenditur, ut adeo vegetativae vitae organa viribus recreentur non modo, verum ipsum etiam cerebrum et nervi ejus receptivitatem pristinam recuperent: adfici hi a rerum externarum influxu, et mutari ab animi impulsu illud possit; redeat conscientia cum motuum potestate, et restituatur clara perceptio cum vivida sensuum actione; et hic est status vitae, qui vigilia audit.

Patet autem ex his, animae illud cum corpore commercium (§. 552.) sub somno suspensum esse, vel saltem, ut in imperfecto somno est, organa non satis obedire animo, ut libere iis uti possit. Quia autem systema nerveum

proprie id constituit organon, quod vinculum ponit organicum animam inter et corpus (§. 463.), cerebrale id systema solum duplicis status, vigiliarum et somni est capax, cum organa et systemata alia, sub animae potestate haud existentia, nec vigiliae, nec somni sint capacia, medium potius statum intra utrumque viventia. Quia praeterea cerebrum ipsum ad certum suae perfectionis statum evolutum esse debet, et sufficiente energia informatum, quo animae respondeat muneribus, embryo humanus, donec in matris utero haeret, plantarum more vivit: non vigilat, cum anima per impulsus externos haud concitetur; nec dormit, siquidem somnus illis tantum conveniat individuis, quae oppositi status, vigiliae, sunt capacia. A partu autem, sensu incitato, conscientia viget, jamque vigiliae cum somno alternant; cerebro tamen necdum satis evoluto, et processu formativo in corpore universo nimium vigente, intensivae systematis cerebralis vires exiguae adhuc sunt; inde igitur est, quod infantes plus dormiant quam vigilent. Provecta vero aetate energia organorum, animae functionibus inservientium augetur, siquidem quaevis corporis partes debite jam sint evolutae, nec tanta amplius necessaria sit vitae organicae intentio, ipsaque systematis cerebralis energia per actionem frequentem aucta sit (§. 73. n. VI.); unde et multo minor somni est necessitas.

§. 559.

Diversorum naturae corporum somnus.

Ex iis, quae paulo ante dicta sunt (§. 558.), satis jam patet, eos tantum organismos somno obnoxios esse, qui cerebro gaudent et conscien-

tia sui, seu ea, in quibus vita sensifera, organicae opposita, viget. Etsi igitur plantarum nonnullae sint species, in quibus irritabilitas organica manifesta viget (Vol. I. 296.), quae per circuitus folia ac flores pandant et claudant *); vitae ea vicissitudo periodicae actioni, tanquam internae vegetationis legi (§. 241.), tribuenda potius est.

Nec inferiorum ordinum animalia (§. 43.), mollusca, zoophyta, vermes et crustacea, cerebro omni et nervis destituta, vel gangliis solis instructa (§. 457.), vera gaudent conscientia; nec igitur somnus verus iis adjudicari potest, licet per certas periodos, ut in plantis est, reproductiva vis intendatur et deprimatur. Quo magis vero ganglia in cerebri speciem uniuntur, eo magis sensus explicantur cum conscientia, tantoque major viget sensiferae vitae et organicae oppositio, eoque manifestiores advertuntur somni et vigiliarum circuitus. De piscibus et reptilibus ambigitur, utrum dormiant. Testudinis species somno recreari dicunt, et narrant Aristoteles, Plinius et alii scriptores, pisces dormire, et subito expergefactos ac territos, pericula fugere **). Aves autem et mammalia somnum capiunt per circuitus, functionibus sensiferis in iis vigentibus, et quietis intercapedine, qua deperditae restaurentur vires, necessaria.

*) Sprengel: Instit. physiol. II. p. 272.

**) Haller: Elem. physiol. V. p. 594.

§. 560.

Somni tempus.

Redit in homine somni necessitas pro ratione aetatis, constitutionis, vitae generis, ad-

suetudinis et valetudinis vario tempore, estque varia vigiliarum ad somnum proportio in diversis individuis. Foetus immaturus in lucem editus semper fere dormit; infantes autem plus dormiunt quam vigilent, ob causam superius (§. 558.) expositam. Aetate juvenili dimidium fere vitae tempus somno impenditur, et sufficit adultis 6--8 horas per nychthemeron dormire. Multum iterum dormiunt senes, apud quos sensiferarum functionum vigor depressus est (§. 256.), ut adeo vita individua, quae cum vegetatione inchoat, eadem claudatur.

Homines debiles, temperamenti nervosi aut phlegmatici, et ii, qui mentis et corporis laboribus defatigantur, somno in longius tempus protracto egent, quam robusti, irritabilis aut cholerici temperamenti, et ii, qui otiosam vivunt vitam. Fatui praeterea homines plus dormiunt, quam ii, qui mente excellunt. Adsuetudo etiam facit, ut homo per longius tempus dormire cogatur, vel vero protrahere vigilias possit, sanitate illaesa. Morbi denique varii vel somniculosos reddunt homines, vel omnem fere impediunt somnum. A vigiliis autem diu protractis, aque morbis, corpus adeo et vires exhaurientibus, magna ponitur somni necessitas, et debent huc referri exempla hominum, qui per multos dies, aut per menses plures dormierunt *).

Bruta animalia plurima, quae noctu praedam non quaerunt, tempus totum, quo sol supra horizontem est, vigilant, et dormiunt tempore reliquo. Equus tamen et multae aliae bestiae, vix tribus aut quatuor horis dormiunt, et sunt alia animantia, quae nunquam decumbant, et stando, ut in avibus nonnullis est

(Vol. IV. p. 40.), dormiant. Multa denique sunt animalia e diversis classibus, quae toto hiberno tempore dormiunt **).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 619. — **) ibid. p. 593.

§. 561.

Somni phaenomena.

Somnus normalis, qui vigilias protractas sequitur, blandissime nos obrepit. Praecedit sensus quidam lassitudinis et defatigationis (vol. II. p. 210.) in musculis, et oritur molesta aliqua per corpus universum sensatio, fletum saepe movens apud somniculosos infantes, ab irritatione vasorum et musculorum, aque perturbato inter vitam utramque aequilibrio repetenda. Augetur cordis et arteriarum pulsus (vol. III. p. 464.), et comparent horrores cum frigoris sensu, ut adeo febriculae speciem adesse credas *). Ob majorem sanguinis in encephalon impulsum oculi rubent, et dolet caput, si vigiliae justo diutius protrahantur. Energia tamen vitalis in capillari systemate deprimitur, unde turgor vitalis minuitur, oculorum splendor perditur, ipsaque facies expallescit.

Maxime autem perturbantur vitae sensiferae functiones. Deminuta nervorum receptivitate, sensuum oboriuntur hallucinationes, ut adeo nec recte videat et audiat somniculosus, nec amplius adposite percipiat et intelligat, conscientia minuatur, et suavia etiam superveniant deliria. Sequitur hinc vilipendium eorum, quae antea magni facere solebamus, et contingit non raro, ut per lectionem, vel aliorum sermonem mirae in nobis suscitentur cogitationes, atque loquentes confusa ac ridicula proferamus. Omni-

um citius visus labefactatur vis, auditu et tactu adhuc vigentibus, et sequitur sui oblivio et perfectus tandem somnus, his quoque sensibus insopitis. Alios tamen novimus homines, qui perfecte dormientes fere semper audiant, ad interrogata respondeant; et erant alii, quibus somnia peculiaria per insusurratas voces conciliari poterant **).

Nervorum potestate in musculos depressa, hi resolvuntur. Prae ceteris fere levator palpebrarum relaxatur, unde hae decidunt, nec sustineri, adhibita licet majore nisu, possunt. Mox vero ceteri musculi externi, extensores praeprimis, relaxantur: nutat hinc caput, et labitur antrorsum, decidit maxilla, et universum corpus, si staret adhuc, laberetur. Alii tamen sunt homines, diu praecipue vigilantes, qui stando, vel et ambulando dormiant a). Exorta nunc delirii specie, imagines, a memoria redditae, ante oculos versantur, et sequitur somnus perfectus b).

Insopitis nunc animae functionibus, nulla fere viget conscientia, ut adeo nequidem corporeus sensus animam mutet, talis sit cerebri et nervorum status, ut illud ab anima concitari (§. 552.), et hi nec mutare animum, nec impelli ab eo possint, omnisque corporis et animae relatio per tempus sit suspensa. Nulla igitur viget perceptio, et nulla in homine perfecte dormiente est idea; nec sitis, nec fames, nec stimuli urinae, faecum etc. percipiuntur. Nullum est in membrorum motus imperium, et manent haec in situ plurimum semiflexo, ob causam superius (vol. II. p. 208.) adductam.

Incitamentis externis modo remotis, exaltatus antea functionum reproductivarum status

mitigatur: cordis et arteriarum pulsus lentior fit, fortior tamen et magis regularis, quam in somniculoso erat statu; rarius respiratur, perfecte tamen; unde major fere contingit sub somno aëris circumflui corruptio, quam in statu vigili (§. 334.). Calor animalis, nisi externae causae contrarium efficiant, aliquot gradibus fere minuitur (§. 412.), ut adeo homines et bruta animalia in temperatura inferiore, quam in vigili statu facile perferunt, ob causam adductam c) facile congelent. Ceterae autem organicae functiones lentius quidem procedunt, intensiore tamen cum vi; unde secreti sub somno humores, ut de urina dictum est (§. 373.), principiis abundant nocivis, eque corpore eliminandis; ipsum etiam corpus et partes ejus sub somno maxime evolvuntur, nutriuntur.

*) HALLER. Elem. physiol. V. p. 594. 598.

**) KLUGE'S Darstell. d. a. Magnet. p. 326.

a) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 277. — BRANDIS: Pathologie: p. 543.

b) HALLER l. c. p. 595.

c) Conf. Physiol. med. vol. III. p. 505. n. 5. vol. IV. §. 419.

d) HALLER l. c. p. 598.

§. 562.

Causae.

Somni genuini proximam causam depressa cerebri et nervorum receptivitas, atque exhausta ejusdem systematis vis, ut superius (§. 558.) diximus, constituit. Compressio igitur cerebri, per varias causas suscitata, ac pro ultima somni causa declarata *), sensum quidem opprimit, et morbosum inducit soporem aut lethargum,

non vero pro normalis somni causa haberi potest. Sunt autem causae variae, systematis cerebralis energiam deprimentes, et somni necessitatem adducentes, modo paucis adtingendae.

1) Diuturnum sensuum et motuum exercitium lassitudinem gignit et sensus torporem, estque notissima observatio, mentis labores pariter, ac magis fere, quam corporeos, defatigare. Omnes enim hae operationes, cum vitali metamorphosi ceteroquin conjunctae (§§. 419. 552.), virium organicarum mutant statum, et necessitatem quietis, qua pristinus vigor, ac virium differentia, per actiones sublata, reddantur, post se trahunt. Nimia tamen virium defatigatio molestam inducit sensationem, somnum cohibentem.

2) Est etiam voluntatis ut Stahliana schola olim docuit **), in somnum potestas. In nostro enim arbitrio plerumque est, oculis clausis, cohibita organorum energia, vel adtentione in alia objecta, quae parvi pendimus, aut quae nullatenus nos adficiunt, conversa, atque cohibito conscientiae impulsu, placidum nobis conciliare somnum.

3) Adducitur somnus per idearum defectum, ut in hominibus hebetibus et rudibus est, qui, ni per labores corporis aut incitamenta externa concitentur, mox somniculosi fiunt. Contingit idem ab incitamentis, quae longiore tempore nos adficiunt, suaque relativa vi diuturna actione minuuntur. Sic a sermone, concentu musico, omnique monotono strepitu somniculosi reddimur; sic etiam longae narrationes aut lectiones, quae vel adtentionem defatigant, vel nullatenus eam excitant, somniculosos nos faciunt.

4) Conciliant somnum desideria nostra et appetitus exstincti. Illa, quae animum prius sollicitarunt, et vires sensiferas exhauserunt, modo ad placidum invitant somnum. Cibo et potu adsumtis, sensus famis et sitis tollitur, simulque energia vitalis a vitae sensiferae organis ad organa digestiva revocatur (§. 283.). Male autem Morgagni somnolentiam a pastu exposuit, cum doceret, ventriculum distentum aortam aut ramos eius comprimere, hacque ratione sanguinem a partibus inferioribus arceri, et in caput nimia vi ferri a). Etenim impletus stomachus antrorsum potius prominet (§. 277.), et dormiunt pleraeque bestiae post pastum, ubi tamen ventriculus nullam pressionem in aortam exerere potest. A veneris exercitio somnus inducitur, partim ob exsatiatam voluptatem, et stimuli sublationem, partim vero ob debilitatem, quae per id exercitium nervoso praeprimis systemati adducitur.

5) Incitamentorum consuetorum deminutio vel absentia, eorum praecipue, quae in cerebrales nervos agunt, somnolentiam adferunt. Pertinent huc tenebrae, frigus, absentia strepitus consueti, et solitudo. Simili ratione agunt haemorrhagiae, alvi, urinae et aliorum humorum nimiae evacuationes, atque inedia justo diutius protracta.

6) Nimia stimulorum potentia, qua vitalitas pessumdatur, somnum quoque adfert. Est autem maxima incitamentorum fugacium, nervos velociter adficientium vis, ut de calore nimio, de electricitate, deque magnetica efficientia constat, et pertinent huc praeprimis ea, quae principio inflammabili abundant: spirituosa, aetherea, narcotica.

7) Denique causae omnes, quae encephalon comprimunt, somnolentiam inducunt, vel soporem plane morbosum. Huc referri debent sanguinis congestiones in caput, a plethora universali, vel ab aliis causis suscitatae. Ex eo igitur est, quod homines apoplectici habitus, et ii, quibus id malum imminet, multum sint somniculosi. Nimia etiam obesitas, quae sanguinis refluxum a cerebro arcet, somnolentiam adducit, et insopiuntur ii quoque, quibus laqueus injectus venas jugulares stringit b). A mechanicis denique causis, quibus cerebrum comprimitur, lethargus suscitatur.

Causae contrariae somnum arcent. Maxime vero eum impediunt corporis et animi dolores, et quivis vehementiores adfectus (§. 557.). Febres quaedam acutae, et morbi chronici, adfectiones hystericae, mania praeprimis, agrypniam comitem habent; et adcidit non raro, ut nulla praesente, ac in sensus incidente causa, homines pervigilio divexentur. Arcent praeterea somnum potus calidi, spirituosa, aromatica, calor etc. Nota praeterea est theae, ac coffeae praecipue virtus in somno dispellendo c).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 613. §. 9.

**) ibid. p. 601. — a) ibid p. 600 — SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 282.

b) HALLER l. c. p. 603. — c) ibid. p. 616.

§. 563.

Quomodo evigilemus.

Somnus ipse causam ponit, quae nos expergisci faciat. Etenim vigente tum, ubi dormimus, solo reproductivo processu, vires redduntur systemati cerebrali, ut adeo receptivitate aucta,

stimuli iidem, qui somniculosos excitare non amplius poterant (§. 561.), jam nunc sufficiant pro sensu suscitando. Aliae tamen sunt, vel ab extus adcedentes causae, vel intra corpus existentes, quae nos evigilare faciant. Huc referri potest lentor in sanguinis motu, somno conciliatus, qui moleste adficit, et instinctu impellit ad circuitum adcelerandum. Solent igitur, qui edormiunt, oscitatione, membrorum pandiculatione et altis suspiriis citare sanguinis cursum. Hoc facto, cum humor vitalis in pulmones uberius adfluat, jamque magis idoneus pro restaurandis viribus reddatur (§. 335—337.), inque partes singulas majore cum vi propellatur, latentem systematis nervosi energiam concitat. His adcedunt lotii, faecum, muci etc. diutius retentorum stimulus, molesta in musculis sensatio, a decubitu diuturno orta, sitis aut famis sensus, matutina lux, strepitus varii, vel et suetorum stimulorum (lucis, caloris, fragoris) absentia, quibus dormientes excitantur.

Adsuetudo etiam facit, ut periodicus sit vigiliarum recursus, estque observatio singularis, dari homines, qui praestituto quodam ante somnum tempore, quo expergefieri volunt, sponte evigilent, somno per eam intentionem facile interrupto, atque conscientia haud plene insopita, ut adeo temporis cursum metiri fere possint *).

Redit autem conscientia in edormientibus pedetentim, ut in somniculosis deperditur (§. 561.), estque initio sensus obscurus, et perceptio confusa; visus vero vis tardius redit quam reliquorum sensuum. Inde etiam est, quod profundo somno immersi, ubi subito expergiscuntur, locum nesciant, ubi existunt, nec ante somnum actorum, aut nunc agendorum recorden-

tur, aut perspiciant; sueverunt manu oculos terere, qui servitia adhuc denegant, et redit tandem cum sensuum perceptione, et comparato statu individui cum rebus externis, status pristinus, omnisque evigilat sensiferarum functionum potestas.

*) SPRENGEL: Instit. physiol. II, p. 280.

§. 564.

Somni effectus.

Patet ex iis, quae hactenus dicta sunt, duplicem esse somni effectum: restaurari amissas per diuturnam actionem organorum, vitae animali inservientium, energiam, ipsaque etiam organa, reproductioni corporis destinata, viribus refici, atque aequilibrium inter vitam utramque restitui. Apparet salutaris somni effectus in hominibus sanis, qui recreatis animi et corporis viribus evigilant; apparet in aegris, qui per somnum brevem saepe adeo relevantur, ut conclamati jam omni periculo erepti evigilent; adparet denique in convalescentibus, qui saepe longius tempus dormiunt, quo vires amissas mira ratione recuperant. Nullum praeterea est medium, quod hominem, psychicis et corporeis doloribus adfectum ac prostratum sic erigat, quam somnus quietus, quo anima curis omnibus, et ab omni adfectu libera est, ipsumque corpus adeo reficitur, ut aegrotantem sublevare possit animum.

Redduntur per somnum non modo eae vires, quae pro animae muneribus requiruntur; verum ipse etiam organicus processus ita intenditur, ut multo majore cum velocitate procedat. Adquirit hinc textus cellulosus elasticitatem et turgorem, unde cor-

pus per somni tempus 1/2 pollice et amplius in longitudine augetur *). Maxime etiam increscit infantis corpus in somno; unde pueri, qui parum dormiunt, parvo manent corpore, estque nota observatio, obesum fieri corpus a somno nimio. Quanta sit reproductivi processus energia in dormientibus, vulnera ostendunt et ulcera, quae per unam noctem, placido somno transactam, multo majores cicatrices agunt, quam per dies multas, inquietis vigiliis agitatas. Morbi praeterea vere inflammatorii, ut toties experti sumus, somni praeprimis tempore homines invadunt, aut novitus exacerbantur in dormientibus. Resolutiones denique morborum, et crises salutares vel infelices somni tempore ut plurimum adcidunt.

Salutares autem hos effectus somnus tantum placidus, et nullatenus perturbatus praestat. Si vero morbosus fuerit, vel narcoticorum effectu suscitatus, vel per stimulos varios et causas externas, vel intra corpus latentes perturbatus, cum inquietudine, cum sudore morboso, vel cum pollutionibus spontaneis conjunctus, lassitudinis sensum, qui somniculosos molestat, nullatenus relevat, verum auget potius.

Quemadmodum somnus, per justum tempus protractus, sine magna jactura sanitatis mentis ac corporis negligi non potest, ita diuturnus utriusque vitae energiam, ob causas non amplius repetendas, prosternit. Patiuntur autem praeprimis sensiferae functiones: adducitur somnolentia perpetua, perit sensuum acumen, debilitantur vires musculares, adcedit mentis hebetudo, et emollitur corpus totum ita, ut nullis laboribus gravioribus ferendis amplius respondeat.

*) BRANDIS: Pathologie, p. 539.

565.

Somnia.

Contingit non raro, ut conscientia somni tempore per causas varias aliqua parte excitetur, perceptiones internae, et cogitationum series suscitentur, satis saepe fortes, confusae tamen, claritate et analogia intuitiva destitutae, atque judicio expertes, siquidem insopiti sint externi sensus, solaque coenaesthesis animum incitet, quo perfecta sui ipsius conscientia, et mentis operationes, intellectus et rationis legibus respondentes, obtinere haud possunt (vol. IV. p. 512.). Medius iste inter somnum ac vigilias status, a somnambulismo tamen differens (l. c. p. 248.), morbosis animae hallucinationibus penitus analogus, somnium dicitur.

Si somniorum naturam porro scrutemur, advertimus sensum corporeum (§. 470.) tantum vigere cum imaginatione (§. 553.) et phantasia; nullam vero esse voluntatis potestatem tum in actiones corporeas, tum in ipsas mentis operationes, nec ullum rationis (§. 555.) usum. Adferunt somnia perceptiones, quae temporis, locorum, numerorum et aliarum rationum modo destitituuntur, siquidem anima rerum imagines, per imaginationem suscitatas videat, suae tamen actionis haud conscia, phantasiae productiones pro objectivis habeat perceptionibus. Inde igitur est, quod somniantes nullam temporis successionem sentiant, praeterita et futura pro praesentibus habeant, longam eventuum seriem intra tempus exiguum adcidere putent, vel et longam hyemalem noctem aliquot saltem horae minutis praeterire cogitent. Loca etiam

iam dissita, nec unquam visa, in somniis nobis occurrunt, et junguntur invicem, cum imaginatio productiva et phantasia, ut adcidentes et corporeae ferunt causae, operentur. Cum sensuum externorum aditus sint clausi, vel saltem desit comparationis vis, qua objectivae perceptiones cum subjectivis conferantur, somniorum perceptiones turbulentae sunt, ut adeo animus voluptatibus et doloribus magis agitetur, quam in vigili statu, tanto quidem magis, cum nullum sit animi imperium, quod adfectus moderetur. Etsi igitur somniantes saepe sentiant se somniare, adfectus tamen suscitati mitigari non possunt, voluntatis potestate animo haud obediente.

Cum phantasia liberrime operetur, nullisque legibus sit restricta, miras saepe producit perceptiones et imaginum diversorum conjunctiones, et contingit non raro, ut somniantes argutius loquantur, quam vigiles potuissent. Intra se ipsos cognitiones producunt, quarum secus ignari fere sunt: putant linguas se loqui peregrinas, instrumentis musicis pulsare, vel alia expedire artificia, in statu vigili sibi fere ignota; componunt orationes venustissimas, fingunt versus, resolvunt quaestiones difficillimas etc. Jungit exaltata phantasia praeterita et praesentia, ut adeo futura etiam tanquam praesentia cernant, et vaticinare posse credantur. Somniantium tamen vaticinia haud ejus sunt valoris, ac vigilantium (§. 557.), siquidem omni destituantur rationis usu. Somniorum memoria etiam minor est, quam eorum, quae vigiles percipimus, cum impressiones eorum sint leves, et facile deleantur per succedentem somniorum seriem, perque supervenientem in-

terni sensus quietem. Eorum igitur somniorum tantum habemus memoriam, quibus vigiliae mox succedunt, quae igitur animae, libere et perfecte operanti, novitus repraesentantur, inque vera memoriae vestigia (§. 552.) transferuntur.

Etsi somniantium visiones rationis legibus haud sint obstrictae, certum tamen ordinem, perceptionum consuetam seriem, et adsociationis legem (§. 553.) sequuntur. Ea igitur objecta, quibus vigilantes occupamur, illa praesertim, quae somnum praecesserunt, in somniis plerumque recurrunt. Non tamen rarum est, talem fieri imaginum conjunctionem, quae ab omni abhorret rerum naturalium ordine. Nec certo nunquam accidit, quod nostra experientia edocti sumus, ut femina virum se esse, aut vir se parturire somniet *).

Cum somnia imaginum penum, quae concitata imaginationis vi resuscitari valeat, requirant, nec animalia inferiorum ordinum, nec embryo humanus, in quibus nec verus somnus adest (§. 559.), somniant. Nec infantes somnia prius vident, quam cerebri perfectio fuerit completa, et perceptionum vestigia habuerint. Neonati igitur infantes haud alia produnt somniorum vestigia, quam ea, quae circa primas vitae necessitates versantur, instinctu fere solo incitati.

*) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 287.

§. 566.

Somniorum causae.

Agunt causae omnes, somnia suscitantes, in nervos, et concitantur per mutationes, his

inductas, fibrae medullares encephali; ponitur virium dissidium, et provocantur operationes peculiares (§§. 552. 553.), quibus conscientia aliqua sui parte (§. 565.) evigilat. Omnes autem hae causae vel internae sunt, psychicae aut corporeae, vel externae.

Ad causas priores referuntur cogitationes et animi motus, quae somnum praecesserunt. Notum enim est, meditationes nostras, desideria et aversiones, ubi vehementius nos commovent, adeo potenter menti nostrae imprimi, ut somnum facile perturbent (§. 562.), inque somniis recurrant. Ad causas somniorum corporeas perturbatum virium aequilibrium, aucta sensibilitas et irritabilitas, motus sanguinis justo velocior, vel inordinatus, functionum reproductivarum status abnormis, et omnes causae, harmonicum illum functionum concentum, quo sanitas ponitur (§. 15.), perturbantes, referri debent. Haec enim omnia, quatenus sensum corporeum adficiunt, conscientiam excitant, sensuque externo et voluntate, ob insufficientem energiam haud evigilantibus, somnia adducunt. Si vero causae hae majore cum vi egerint, voluntatem excitabunt, et motum muscularem, intellectu tamen et ratione haud debite operantibus, et adducent deliria, somniis finitima. Urina praeterea adcumulata, faeces alvinae, aut sperma, stimulo suo corporeum excitant sensum, et provocant somnia.

Denique sunt externae causae: decubitus molestus, quo musculi aliqui defatigantur, vel vero sanguinis circuitus, et refluxus a capite impeditur; calor externus nimius, vel frigus; stragula lecti insueta, mollia nimium aut duriora, gravia; insectorum morsus; strepitus in-

suetus; aër impurus, suffocans etc. Sunt tamen homines nonnulli, qui ab omnibus his non concitantur, et adeo alte dormiunt, ut nunquam se somniasse adserant, id quod antiqui referunt scriptores *), et nobis quoque relatum fuit.

Viget autem peculiaris quidam nexus inter causas excitantes et ipsa somnia. Nihil enim magis consuetum est, quam somniare de iis, quae mentem et animum vehementius commoverunt, et de iis, quae sensibus percepimus. Sensus secundae valetudinis somnia adducit grata, et oriuntur tristes somniorum adfectus a sensu corporeo, qui animo morbum praesentem aut imminentem refert. Horribilia saepe et tristia somniant, qui plethora laborant, quibus haemorrhoidalis vel menstruus imminet fluxus, qui situ tali cumbunt, ut sanguinis liberum iter, et refluxus a capite arceatur. Id ipsum adcidit a lecti stragulis insuetis. Spermatis incitamentum lasciva adducit somnia. De potulentis nos ipsi, quoties sitis urget, somniamus. Analoga etiam somnia alvi et lotii evacuationes, quae imminent, adferunt.

Videntur autem somnia, ut Darwin docet **), nobis hactenus esse utilia, ut sensus vim, nimium facile in somno cumulandam, quodammodo consumant.

*) KLUGE'S Versuch e. Darstell. d. th. Magn. p. 320.

**) Er. DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. p. 373.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XVII. Sect. III. T. V. p. 592—627. — E. DARWIN'S Zoonomie. I. 1. Abth. Absch. 16. 17. p. 369. sq. — Ar. WIENHOLT'S Heilkraft d. th. Magnetismus. II. p. 439. sq. — J. Chr. REIL: fun

ctiones organo animae peculiares. Hal. 1794. 8. p. 108. sq. — H. NUDOW: Vers. e. Theorie d. Schlafs. Regensb. 1791. 8. — TROXLER'S Vers. i. d. organischen Physik. Jen. 1804. 8. p. 435. sq. — G. D. BRANDIS: Pathologie. p. 534—568. — NEUMANN (Abhandll. d. physikal. med. Societät zu Erlangen. II. B. Nürnb. 1812. 4. XX.). — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 380—389.

Corrigenda.

Vol. I.

Pag. Lin.	
95 — 11. ab inf. Caes.	leg. Caec.
100 — 10. ab inf. 1770.	leg. 1709.
112 — 4. Boylé	leg. Baylé.
117 — 9. ab inf. Bryon	leg. Bryan.
136 — 6. ab inf. Lupss.	leg. Lups.
141 — 6. ab inf. de la Mettri	leg. de la Mettrie.

Vol. IV.

7 — 14. perstingenda	leg. perstríngenda.
19 — 23. Eo observato	leg. Ea observatio.
21 — 29. Acklrmann	leg. Ackermann.
45 — penult. postesiora	leg. posteriora.
95 — 6. Kiss	leg. Kyss.
126 — 1-2. dextra et sinistra	leg. dextrae et sinistrae.
152 — ab inf. 11. Santorius	leg. Santorinus.
163 — 1. eruor	leg. cruor.
161 — 5. basecos	leg. basis.
228 — 5. ab inf. circumstatiis	leg. circumstantiis.
248 — 5. ab inf. addominalibus.	leg. abdominalibus.
251 — 7. ab inf. virium	leg. virorum.
260 — cit g)	post. 71. pone h).
264 — ult. aliquot	leg. aliquod.
281 — 19. fututorum	leg. futurorum.
335 — 18. junctis	leg. junctos.
372 — 1. inf. virides	leg. viridia.
385 — 7. inf. susciect	leg. suscitet.
397 — 12. inf. agulum	leg. angulum.
404 — 3. deliquecsit	leg. deliquescit.
433 — 11. stooidea	leg. stoidea.
441 — 21. rationo	leg. ratione.
448 — penult. comporata	leg. comparata.
471 — §. 539. l. 12. adstibas	leg. adscribas.